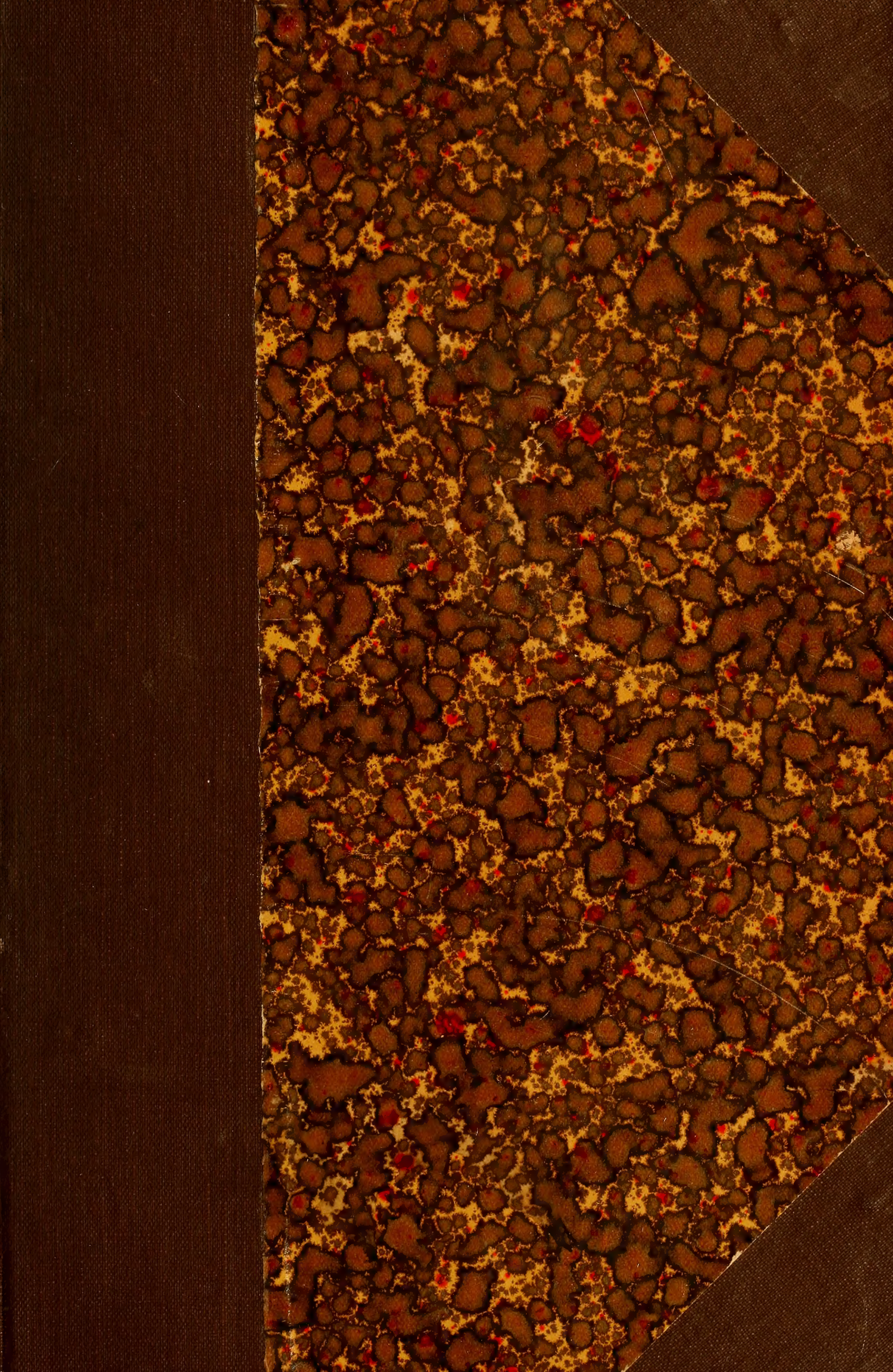


JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

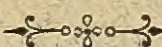
Prof. Dr. **E. Fraas**, Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **O. v. Kirchner**,
O.-Studienrat Dr. **K. Lampert**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

SIEBENUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

Mit 7 Tafeln und 1 Beilage.



Stuttgart.
Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1911.

Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten,** sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Adresse** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
Stuttgart (Württemberg)
Königl. Naturalienkabinett.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in druckfertigem Zustand jeweils bis **spätestens** zum **1. März** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte können, soweit die Vorräte reichen, in neuen Exemplaren gegen Nachzahlung eines Jahresbeitrags von 5 Mk. netto für den Jahrgang vom Verein bezogen werden. Von einigen Jahrgängen stehen leicht beschädigte Exemplare zu billigeren Preisen zur Verfügung.

Das **Verzeichnis** der **mineralogischen, geologischen** usw. **Literatur** von Württemberg, Hohenzollern, Baden und den angrenzenden Gebieten, I. Bd. (1901—1905), zusammengestellt von Dr. Ewald Schütze, ist zum Preis von 3 Mk. netto vom Verein zu beziehen.

Mitglieder, welche die Jahreshefte in **Originalleinwandeinband** gebunden zum Preis von 6 Mk. zu beziehen wünschen, wollen dies der Geschäftsstelle oder dem Vereinskassier Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstrasse 10, mitteilen.

Die verehrl. Mitglieder werden um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der Geschäftsstelle **(Stuttgart, Kgl. Naturalienkabinett)** Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den jeweils am 2. Montag eines Monats stattfindenden **wissenschaftlichen Abenden** zugestellt werden können.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **E. Fraas**, Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **O. v. Kirchner**,
O.-Studienrat Dr. **K. Lampert**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

SIEBENUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

Mit 7 Tafeln und 1 Beilage.

Stuttgart.

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).

1911.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

Nekrologe.

II. Sitzungsberichte.

III. Originalabhandlungen und Mitteilungen.

Beilage.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

Bericht über die fünfundsechzigste Hauptversammlung
am 24. Juni 1910 in Eßlingen.

Die Verhandlungen fanden in dem schön geschmückten Festsaal der K. Oberrealschule statt, während in einem Nebensaal eine reichhaltige Ausstellung von Naturalien und naturkundlichen Lehrmitteln, besonders die prächtigen Wandtafeln und sonstige Verlagswerke der Firmen J. F. Schreiber in Eßlingen, Eckstein & Stähle sowie Strecker & Schröder in Stuttgart Platz gefunden hatten. An der Naturalienausstellung hatten sich hauptsächlich die K. Oberrealschule mit einer geologischen Sammlung aus der Umgegend, Dr. R. Lang aus Eßlingen mit einer prächtigen Mineraliensammlung und Seminaroberlehrer Kohler mit seiner Schulgesteinssammlung, ferner der Aquarienverein in Eßlingen mit einer Anzahl wohlausgestatteter Aquarien und Terrarien, die Herren Wilh. Clauß-Eßlingen und Mühl-Stuttgart mit umfangreichen entomologischen bezw. biologischen Sammlungen, und schließlich Bezirksschulinspektor Lauffer mit einer interessanten Zusammenstellung abnorm gebildeter Rippenfarnwedel aus dem Schwarzwald beteiligt. (Die Ausstellung, die sich allgemeiner Anerkennung zu erfreuen hatte, blieb auch in den nächsten Tagen noch zugänglich und wurde von den Bewohnern Eßlingens, insbesondere von den Seminaristen und Schülern der verschiedenen Lehranstalten fleißig besucht.)

Bald nach 10 Uhr eröffnete der Vereinsvorsitzende, O.St.R. Dr. Lampert, die Versammlung, indem er die außerordentlich zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste, unter denen man die Spitzen der staatlichen, kirchlichen und militärischen Behörden, sowie zahlreiche Lehrer und Professoren der Lehranstalten bemerkte, herzlich begrüßte.

Er erinnerte daran, daß der Verein heuer seine Jahresversammlung zum fünften Male in Eßlingen abhalte, erstmals 1854, dann 1862, 1872 und 1890. Konnte 1854 ein Redner sagen, daß durch die stetig fortschreitende Kultur das geologisch Sehenswerte immer mehr verschwinde und daß die schönsten geologischen Fundstücke nach Stuttgart gebracht worden seien, so könne man trotzdem heute sagen, daß seither die praktische Wissenschaft, die Technik gerade in Eßlingen hervorragend gepflegt worden sei. Aber auch die reine Naturwissenschaft habe hier von jeher hohe Wertschätzung und Förderung erfahren, und Männer wie Steudel, die beiden Hochstetter, Deffner, Salzmann, Weinland, Albert Günther (London) haben die Naturwissenschaft im allgemeinen wie die naturwissenschaftliche Heimatkunde insbesondere aufs eifrigste gepflegt und nachhaltigst gefördert. Sie haben ihren Namen weit über die Grenzen des engeren Vaterlandes bekannt gemacht, während gleichzeitig die J. F. Schreibersche Verlagsanstalt sich durch ihre naturwissenschaftlichen Bilderwerke hohe Verdienste um die Verbreitung und Popularisierung der Naturwissenschaft erworben hat.

Den Willkommgruß der Stadt bot in Abwesenheit des durch Landtagsarbeiten verhinderten Oberbürgermeisters Gemeinderat Falch; er wünschte den Verhandlungen guten Verlauf und daß die Gäste eine freundliche Erinnerung an ihren hiesigen Aufenthalt mit nach Hause nehmen möchten. Rektor Haage begrüßte die Gäste namens der Eßlinger Vereinsmitglieder und des Lehrkörpers der Oberrealschule. Mancher der Teilnehmer an der letzten Versammlung sei inzwischen abberufen worden, so Rektor Müller, Oberreallehrer Gräter, Dr. med. Adae. Vor 20 Jahren habe die Versammlung noch in einem kleinen Lokale getagt, heute sei der Festsaal nötig geworden, die Hörer zu fassen, ein erfreuliches Zeichen für das steigende Interesse an den Bestrebungen des Vereins. Aus Anlaß der Versammlung sei eine Ausstellung von Naturalien in Natur und Bild veranstaltet worden, von der Rektor Haage wünscht, daß sie auch ihrerseits Lust und Liebe zu den Naturwissenschaften wecke.

Seminaroberlehrer Kohler überbrachte namens des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde herzliche Grüße. Pflege der Verein für vaterländische Naturkunde, sagte er, mehr die Wissenschaft der Heimat, so sei es das Bestreben des Lehrervereins, die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung in Scheidemünze umzuwandeln und sie ins Volk zu bringen, das aus ihnen seine besten Kräfte schöpfe.

Als einen Gruß des Schwäbischen Albvereins hatte dessen Vorsitzender, Rechtsanwalt Dr. Camerer, dem Verein ein Exemplar der kurz zuvor fertiggestellten neuen Wegkarte des Albvereins, das Wegnetz der nördlichen Gebietshälfte darstellend, übergeben.

Nach diesen Begrüßungen erstattete der geschäftsführende zweite Vorstand, Prof. Dr. Fraas, Bericht über die Tätigkeit des Vereins und seiner Zweigvereine während des abgelaufenen Vereinsjahrs, machte Mitteilung über die Vermehrung der Vereinssammlungen, womit er den Dank an die Spender und Förderer derselben verknüpfte, und gedachte schließlich mit warmen Worten der im letzten Jahr verstorbenen Vereinsmitglieder, deren Andenken die Versammelten durch Erheben von den Sitzen ehrten. Ferner berichtete der Vereinskassier Dr. C. Beck über die Finanzen des Vereins und trug die von Hofrat C. Clessler geprüfte und für richtig befundene Abrechnung für das Jahr 1909 vor. Nachdem auch die Versammlung den Rechnungsabschluß anerkannt und der Vorsitzende dem Redner für die mühevolle und sorgfältige Kassenführung den gebührenden Dank des Vereins zum Ausdruck gebracht hatte, erfolgte die satzungsmäßige

Wahl des Vorstands und des Ausschusses.

Es wurde wieder gewählt

als erster Vorstand:

Oberstudienrat Dr. K. Lampert (Stuttgart),

als zweiter Vorstand:

Prof. Dr. E. Fraas (Stuttgart).

Im Ausschuß verbleiben die für die Vereinsjahre 1909/1910 gewählten Herren:

Prof. Dr. W. Gmelin (Stuttgart),
Prof. Dr. P. v. Grützner (Tübingen),
Prof. Dr. K. v. Hell (Stuttgart),
Prof. Dr. O. v. Kirchner (Hohenheim),
Prof. Dr. E. Müller (Stuttgart).

Für die Vereinsjahre 1910/1912 wurden wiedergewählt die Herren:

Dr. C. Beck (Stuttgart),
Forstdirektor Dr. F. v. Graner (Stuttgart),
Prof. a. D. Dr. C. B. Klunzinger (Stuttgart),
Prof. Dr. A. Sauer (Stuttgart),
Direktor Prof. Dr. M. v. Sußdorf (Stuttgart),
Geh. Hofrat Prof. Dr. A. v. Schmidt (Stuttgart).

Außerdem gehören dem Ausschuß an

als Kustos der botanischen Vereinssammlung:

Prof. J. Eichler (Stuttgart),

als Vorstand des Schwarzwälder Zweigvereins:

Prof. Dr. F. Blochmann (Tübingen),

als Vorstand des Oberschwäbischen Zweigvereins:

Direktor Dr. Groß (Schussenried).

Als Ort der nächstjährigen Hauptversammlung (1911) wurde auf die durch Herrn Fabrikant F. Krauß überbrachte Einladung der oberschwäbischen Vereinsmitglieder hin Ravensburg, als Tag der 25. Juni bestimmt.

Sodann verlas der Vorsitzende folgenden Antrag des Ausschusses: Die Hauptversammlung wolle beschließen, daß in § 11 der Statuten vom 24. Juni 1896 dem 1. Absatz die Bestimmung angefügt wird: „Der Ausschuß ist ermächtigt, sich im Bedarfsfall durch Beiwahl zu verstärken."

Über diesen Antrag findet die Abstimmung statutenmäßig bei der nächsten Hauptversammlung statt.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten begannen die wissenschaftlichen Vorträge. Als erster Redner sprach Dr. Rich. Lang-Tübingen über die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Eßlingen (s. unten S. L); ihm folgte Prof. Dr. Sauer-Stuttgart mit einem Vortrag über das Radium in seiner Bedeutung für die Erdkruste (Referat s. u. S. LIII). Nach einer kleinen Pause sprach Mittelschullehrer D. Geyer-Stuttgart über die Molluskenfauna des Neckars (s. u. S. 354), wozu er eine Ausstellung der von ihm im Neckar gefundenen Konchylien veranstaltet hatte, worauf Seminaroberlehrer Kohler-Eßlingen „Skizzen aus dem Pflanzen- und Tierleben der Neckaraltwasser" entwarf, indem er eine treffliche Schilderung namentlich des sich im Wasser abspielenden Kleinlebens gab und die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt von der Amöbe aufwärts schilderte. Weiter machte noch Prof. Dr. E. Fraas Mitteilungen über ein vor kurzem in den Holzmadener Schiefern gefundenes, noch „mit Haut und Haar" versehenes Exemplar eines jungen *Ichthyosaurus*, das deutlichen Aufschluß über die Entwicklung der Schwanzflosse gibt (s. unten S. 480), und zeigte Pfarrer Dr. Engel zum Schluß einen schönen Planulaten aus dem Weißen Jura vor, in dessen Mündung beide *Aptychus* wohl erhalten waren.

Um $2^1/_4$ Uhr schloß der Vorsitzende die Versammlung, indem er allen, die sich um den genußreichen Verlauf der Sitzung verdient gemacht hatten, den Dank des Vereins aussprach.

Nach der Versammlung vereinigte man sich zu einem gemeinschaftlichen Mittagsmahl im Gasthause zur Krone, an dem über 80 Personen teilnahmen. Während der Suppe überreichte Rektor Haage den Teilnehmern mit einer launigen Ansprache eine in Metall getriebene Nachbildung des *Ammonites psilonotus.* Oberstudienrat Dr. Lampert brachte darauf das Hoch auf den König, den Protektor des Vereins, aus; Professor Fraas erinnerte an das frühere kampffrohe Verhältnis zwischen Stuttgart und Eßlingen, dessen wehrhafte Mauern heute nur noch zur Hebung des Fremdenverkehrs dienen. In einer geistreichen, sprudelnden Rede, in der bald heitere, bald ernste Töne angeschlagen wurden, feierte Oberbürgermeister Dr. Mülberger die Gäste, Pfarrer Engel trug das in heiteren Versen verfaßte Testament eines *Plesiosaurus* vor und Fabrikant Krauß aus Ravensburg besang in ernsten Hexametern das Vaterland.

Nach dem Essen wurde unter Führung von Dr. med. Mangold die in der Städt. Höheren Mädchenschule untergebrachte Sammlung des Altertumsvereins besucht, die allseitiges Interesse erregte; namentlich wurden die Altertümer aus der Alteßlinger, aus der römischen und alemannischen Zeit viel beachtet. Von dort aus gingen die Gäste, von denen ein Teil auch der neuen Städtischen Badeanstalt unter sachkundiger Führung einen Besuch abstattete, über die Panoramastraße am Lenaudenkmal mit dessen schönen stimmungsvollen Anlagen vorbei zur Burg, wo ihnen von der Stadt ein Imbiß gereicht wurde.

Im Verlauf dieser Vespersitzung begrüßte Oberbürgermeister Dr. Mülberger die Gäste im Namen der bürgerlichen Kollegien und dankte ihnen für ihre erfolgreiche Pflege der Naturwissenschaften und der allgemeinen Bildung des Volkes. An „seinen alten Kollegen“ Perikles erinnernd, trat er für die volle Bewertung der humanistischen Bildung neben der der Naturwissenschaften ein, darauf hinweisend, daß die alten griechischen Philosophen den heutigen Herren der Naturwissenschaft die Grundlage gegeben haben. Geheimer Hofrat von Schmid-Stuttgart feierte den Gemeinsinn der Eßlinger, ihre hochstehenden Schulen, ihren Fleiß und ihre Tatkraft und ließ senatum populumque Esslingensem hochleben. Fabrikant Roth-Reutlingen zog einen Vergleich zwischen den alten Reichsstädten Eßlingen und Reutlingen und ließ den „zünftigen Bürger-

meister“ Dr. Mülberger leben. Gemeinderat Brodbek erwiderte im Namen der bürgerlichen Kollegien die freundlichen an Eßlingen gerichteten Worte. Die Kollegien freuen sich, sagte er, über den Besuch so lieber Gäste, er leere sein Glas auf das Wohl des Vereins für vaterländische Naturkunde. Forstdirektor Graner sprach schließlich noch auf das Wohl der „Reichsstädterin“ Frau Oberbürgermeister Dr. Mülberger und fand stürmischen Beifall.

Damit war die in jeder Hinsicht schön verlaufene Tagung zu Ende, an die jeder Teilnehmer gerne zurückdenken wird.

Verzeichnis der Zugänge zu der Württembergischen Landessammlung des K. Naturalienkabinetts.

A. Zoologische Sammlung.

(Kustos: Oberstudienrat Dr. Lampert.)

Nicht alle Naturalien, die nachstehend verzeichnet sind, konnten in der Sammlung aufbewahrt werden. Mancher Vogel z. B. erwies sich als zu stark verletzt, als daß er präpariert werden konnte, manche kleinere Säugetiere waren nicht mehr frisch genug hierzu. Allein auch solche Einsendungen sind nicht vergeblich; ganz abgesehen von der oft wichtigen Konstatierung eines neuen Fundorts für die einzelnen Arten werden auch alle einlaufenden Stücke auf Ekto- und Endoparasiten untersucht und niemals ist eine derartige Untersuchung erfolglos, und die reiche Parasitensammlung des Naturalienkabinetts wird hierdurch stets in erfreulicher Weise bereichert.

Die einzelnen so gewonnenen Parasiten im folgenden Verzeichnis mit Namen aufzuführen, ist nicht angängig, da die meisten derselben nicht gleich bestimmt werden können.

Säugetiere.

Zweifarbige Fledermaus (*Vesperugo discolor* Natt.), Saulgau,
von Herrn Oberlehrer Fleischer, daselbst;
Zwergfledermaus (*Vespertilio pipistrellus* L.), Schussenried,
von Herrn Hauptlehrer Mattes, daselbst;
,, Stuttgart,
von Herrn Dr. Kiefe, daselbst;
Hermelin (*Putorius ermineus*) L., Embryonen,
von Herrn Hoflieferant Präparator Merkle in Stuttgart.
Zwergmaus (*Mus minutus* Pall.), } Saulgau,
Waldmaus (*Mus sylvaticus*, L.), }
von Herrn Oberlehrer Fleischer, daselbst;

Wanderratte (*Mus norwegicus* Erxl.), Varietät, jung, Börstingen,
von Herrn J. Mohr, daselbst;

Hausratte (*Mus rattus* L.), Großbottwar,
von Herrn Albert Sigel, daselbst.

Über das Vorkommen der Hausratte in Württemberg verweise ich auf die Bemerkungen in den letzten Jahrgängen der Jahreshefte anläßlich der Bescheinigung verschiedener Einsendungen von Hausratten.

Feldmaus, weiße Varietät (*Microtus arvalis* L., var. *alba* Pall.), Hörschweiler, OA. Freudenstadt,
von Herrn Forstwart Kußmaul, daselbst;

Feldmaus, weiße Varietät (*Microtus arvalis* Pall., var. *alba*), Waldmaus (*Mus sylvaticus* L.), Waldwühlmaus (*Hypudaeus glareolus* Blas.), Heidenheim,
von Herrn Oberlehrer Löffler, daselbst;

Waldmaus (*Mus sylvaticus* L. nach Dr. Hilzheimer Typus für die Subspezies *flaveo-brunneus* Hilzh.), Obertürkheim,
von Herrn Baurat Schmid;

„ (*Mus sylvaticus* L.), Fraßspuren derselben an Stücken von Maßholder (Feldahorn *Acer campestris* L.), Mergentheim,
von Herrn Hauptmann Wiest, daselbst;

dasselbe, Mergentheim,
von Herrn Oberförster Prinz, daselbst;

Scheermaus (*Paludicola terrestris* L.), Fraßspuren an einem von der Scheermaus abgenagten Stämmchen eines Zwergbirnbaumes; Münster a. N.,
von Herrn Dr. Rheinwald, daselbst;

Wasserratte (*Paludicola amphibia* L.), Weibchen, aus einem Versuchsfeld im Torfwerk Schussenried,
von Herrn Forstamtmann Dr. Rau, daselbst;

Siebenschläfer (*Myoxus glis* L.), Stuttgart,
von Frau Marg. Bilfinger, daselbst;

Hamster (*Cricetus cricetus* L.), mehrere Exemplare, Neckargartach,
von Herrn Gemeindepfleger Mayer, dortselbst.

Herr Gemeindepfleger Mayer in Neckargartach hat die Freundlichkeit gehabt, mir statistische Angaben über das Vorkommen des Hamsters in Neckargartach und den benachbarten Gemeinden im letzten Jahr zu machen. Nach diesen Aufzeichnungen wurden in den letzten Jahren an Hamstern erlegt:

in Neckargartach in den Jahren 1907/09 je 150—200 Stück.

Im Jahre 1910 dagegen stellt sich die Ausbeute folgendermaßen zusammen:

Neckargartach 1623 St., Biberach a. N. 1110 St., Kirchhausen 834 St., Obereisesheim 1378 St., Großgartach 414 St., Frankenbach 320 St., Böckingen 22 St.

Im ganzen kamen also in der Umgebung von Neckargartach im Jahre 1910 nicht weniger als 5301 Hamster zur Strecke, eine auffallend große Zahl. Das vergangene Jahr, welches sich bei

starker Feuchtigkeit überhaupt durch eine außerordentliche Häufigkeit aller Nager, besonders der Feldmäuse auszeichnete, war auch sehr reich an Hamstern. In der Zeitschrift „Aus der Heimat" des deutschen Lehrervereins für Naturkunde, in welcher ich in No. 1 des 24. Jahrgangs (1911) auch obige Angaben publiziert habe, ist ebenfalls auf das häufige Vorkommen der Hamster in Württemberg im letzten Jahre hingewiesen. Auch aus Mittelfranken habe ich Nachricht von stärkerem Auftreten des Hamsters erhalten an Orten, wo er sonst selten ist. Es ist übrigens nicht zu übersehen, daß in manchen Gegenden bei der Landbevölkerung unter der Bezeichnung „Hamster" auch die Scheermaus verstanden wird, so z. B. nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. Rheinwald in Münster b. Cannstatt.

Es ist daher die Einsendung von Belegexemplaren oder wenigstens genaue Erkundigung sehr erwünscht; ersteres auch wegen der Untersuchung auf Parasiten. Genauere Beobachtungen über das Vorkommen des Hamsters sind auch von zoogeographischem Interesse, da es den Anschein hat, daß dieser im Osten Deutschlands beheimatete Nager sein Verbreitungsgebiet westlich auszudehnen im Begriff steht.

Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon* Herm.), Saulgau,
von Herrn Oberlehrer Fleischer, daselbst;

Hausspitzmaus (*Crocidura russulus* Herm.), fünf neugeborene Junge, Stuttgart,
von Herrn Hoflieferant Präparator Merkle, daselbst;

Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.), Heidenheim,
von Herrn Oberlehrer Löffler, daselbst;

Maulwurf, gescheckt (*Talpa europaea* L.), Engeratzhofen,
von Herrn Hauptlehrer P. Ludwig, daselbst;

Reh (*Capreolus capreolus* L.), Schädel mit abnormem Kiefer, dasselbe, Schädel eines weiblichen Tieres mit Rosenstöcken („gehörnte Gais"), } Wildpark bei Stuttgart,
von Herrn Wildbretmetzger Schilling, Stuttgart.

Vögel.

Baumfalke (*Falco subbuteo* L.), Glattbach, OA. Vaihingen,
von Freiherr v. Neurath, daselbst;

Elster (*Pica pica* L.), Nest in einem Schlehenbusch bei Horrheim,
von Herrn Hoflieferant Präparator Merkle in Stuttgart;

Rabenkrähe (*Corvus corone* L. juv.), Calw,
von Herrn Eisenbahninspektor Felix Westermayer, daselbst;

Mauersegler (*Cypselus apus* L.), Stuttgart,
von Herrn Oberbaurat Fischer, daselbst;

Ziegenmelker, *Caprimulgus europaeus* L., Ulm,
von Herrn Eugen Feil in Gaisburg;

Dompfaff (*Pyrrhula rubricilla* Pall.), Stuttgart,
von Herrn D. Vetter, daselbst;

Weindrossel (*Turdus iliacus* L.), Männchen, }
Spechtmeise, Kleiber (*Sitta caesia* L.), } Stuttgart,
von Herrn Hoflieferant Präparator Merkle, daselbst;
Auerhahn (*Tetrao urogallus* L. ♂),
von † Herrn Major Kuhn in Stuttgart;
Auerhuhn (*Tetrao urogallus* L. ♀), 2 Eier derselben, }
Haselhuhn (*Bonasa sylvestris* Brehm), Gelege mit 6 Eiern, } Schönmünzach,
von Herrn Oberförster Probst daselbst;
Wildente (*Anas boschas* L.), Schussenried,
von Herrn Oberförster Käfer, daselbst;
Zwergreiher (*Ardetta minuta* L.), }
Grünfüßiges Teichhuhn (*Gallinula chloropus* Latr.), junges Männchen, } Schussenried,
von Gymnasiast Walter Käfer, daselbst;
dasselbe, Weil der Stadt,
von Herrn cand. rer. nat. Hohenstein, daselbst;
Wasserhuhn (*Fulica atra* L.) juv., Dornstetten,
von Herrn Oberförster Freih. v. Süßkind, daselbst.

Reptilien.

Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* L.), Schwaikheim,
von Herrn Jagdaufseher Oetinger, daselbst;
Eine Anzahl reifer Eier und neuausgeschlüpfter Jungen derselben von Botnang,
von Herrn Postboten Heintz;
Kreuzotter, (*Vipera berus* Merr.) und }
Höllenotter (*V. berus* var. *prester* L.), } Obertal,
Glatte Natter (*Coronella austriaca* L.), }
von Herrn Oberförster Huß, Baiersbronn;
Höllenotter (*Vipera berus* Merr. var. *prester* L., Rötenbach bei Wolfegg,
von Herrn Oberlehrer Fleischer in Saulgau;
Zauneidechse (*Lacerta muralis* L.) mit doppeltem Kopf, Krummenacker, OA. Eßlingen,
von Herrn Scharpff, daselbst.

Amphibien.

Teichfrosch (*Rana esculenta* L.), schön hellgrün, Tuttlingen,
von Herrn Lehrer Rebholz, daselbst.

Fische.

Rotauge (*Leuciscus rutilus* L.), aus dem Goldersbach,
von Herrn Hofrat Hinderer, Hofjagdamt, Stuttgart.

Mollusken.

Eine Sammlung von 20 Arten von ebensoviel Fundorten Württembergs in zahlreichen Exemplaren. Die Mollusken sind in großer Anzahl und nach biologischen Rücksichten gesammelt.

Helix (*Arianta*) *arbustorum* L. wechselt nach Größe, Farbe und Form der Schale, je nachdem sie im Gebüsch (günstigster Standort), im Wald (dunkle Schale), auf Wiesen (hellgelbe Gehäuse), im Tiefland (bis 30 mm Durchmesser) oder im Hochgebirge (bis 10 mm Durchmesser) lebt. Eine ähnliche Mannigfaltigkeit zeigt *Helix* (*Xerophila*) *candidula* Stud. Neu für die Sammlung ist *Vitrea andreaei* Bttg., eine aus dem Schweizer Jura in die südwestliche Alb sich erstreckende Art.

Von Herrn Mittelschullehrer D. Geyer, Stuttgart.

Anodonta cygnea L. var. *cellensis* Schröt., in prachtvoller Ausbildung aus dem ehemaligen Riedlesweiher bei Friedrichshafen,

von Herrn Hafeninspektor Minner, daselbst.

desgleichen aus dem Schwaigfurter Weiher bei Schussenried,

von Herrn Hauptlehrer Mattes, daselbst.

Insekten.

Coleopteren.

Hausbock (*Acanthocinus aedilis* L.), Stuttgart,

von Herrn Gymnasist Krauß, daselbst;

Speckkäfer (*Dermestes* sp.), Larven, Heidenheim a. Brenz,

von Frl. Tafel, daselbst;

Schilfkäfer (*Donacia* sp.), Larven und Puppen, Eßlingen,

von den Herren H. Fischer und C. Gerstner, Stuttgart;

Holzkäfer (*Hylotrupes bajulus* L.), Larvengänge in einem Telegraphenstangenstück, Ulm a. D.,

von Herrn Bauinspektor Bogenschütz, Vorstand der Telegrapheninspektion Ulm.

Dieser Bockkäfer, der an Holzlagern häufig, scheint in den letzten Jahren mit Vorliebe Telegraphenstangen aufzusuchen und droht an manchen Orten zu einem Schädling zu werden. Die Gegenwart des Insekts wird erst offenbar durch die Fluglöcher, durch welche die Käfer den Stamm verlassen haben. Solcher Fluglöcher sind an Telegraphenstangen zweierlei zu beobachten: die vom *Hylotrupes bajulus* herrührenden sind elliptisch mit einer Größe von 3—6 mm, während kreisrunde Löcher von ca. 1 mm Durchmesser auf den Borkenkäfer *Xyloterus lineatus* zurückzuführen sind. Beim Volk gelten die Larven der beiden Käfer als „Wurm". Nach gütiger Mitteilung des Vorstandes der Telegrapheninspektion Ulm, Herr Bauinspektor Bogenschütz, dem die Sammlung für gütige Überlassung des obenerwähnten Stückes einer Telegraphenstange zu Dank verpflichtet ist, tritt neben der Zerstörung der Stangen durch Fäulnispilz in den letzten 10 Jahren der „Wurm" immer häufiger auf.

Liopus nebulosus L. nebst Larven, Puppen und Fraßstücken, Böblingen,

von Herrn C. Gerstner, Stuttgart;

Purpurbock (*Purpuricenus kaehleri* L.), Mergentheim,

von Herrn Amtsanwalt Mühling, Weinsberg;

Pappelbock (*Saperda populnea* L.), Larvengänge in Espenzweigen, Eßlingen, von den Herren H. Fischer und R. Härtel, Stuttgart;

Laubholzborkenkäfer (*Xyleborus dispar* F.), Larvengänge in Buchenholz, Stuttgart,
von Herrn Prof. Gmelin, daselbst;

Sammlung von 210 Arten in ca. 1100 Stück, Schömberg i. Schwarzw., vom verstorbenen Herrn Amtsrichter Pfeiffer, daselbst.

In der Lungenheilanstalt Schömberg im Schwarzwald suchte Herr Amtsrichter Pfeiffer Heilung und Erholung; Genesung war ihm nicht beschieden; auf Jahre dehnte sich der Aufenthalt aus, bis der Tod ihm nahte. Erholung aber, Ablenkung und eine letzte Freude fand der Verstorbene in der Beschäftigung mit der Natur, in der prächtigen Umgebung seines Aufenthaltsorts wurde er zum eifrigen Sammler. Auch bei den anderen Ordnungen der Insekten begegnen wir in diesem Verzeichnis seinem Namen. Nach Hunderten zählen die Arten, nach Tausenden die Exemplare der Insekten, welche Amtsrichter Pfeiffer gesammelt hat. Er selbst hatte bei Lebzeiten noch mehrfach die Absicht ausgesprochen, seine Sammlungen der Naturaliensammlung in Stuttgart als Geschenk zu überlassen. Der eifrige Sammler konnte sich begreiflicherweise nicht von denselben trennen, immer und immer hoffte er seine reichen Sammlungen noch zu vervollständigen, bis ihm ein unerbittliches Halt geboten wurde. Der Bruder des Verstorbenen, Herr Ministerialsekretär Pfeiffer, Darmstadt, handelte im Sinn des Geschiedenen, wenn er in dankenswerter Weise die reiche Sammlung der heimischen naturwissenschaftlichen Sammlung überwies.

Der Wert der Pfeiffer'schen Sammlung liegt in ihrem Charakter einer sehr vollständigen Lokalsammlung; nur durch solche Lokalsammlungen in den verschiedenen Teilen des Landes kann die Verbreitung einzelner Arten genau bestimmt und unter Umständen den tieferen Ursachen der Verbreitung nachgegangen werden.

Lepidopteren.

Saateule (*Agrotis caudelarum* Stgr.), geblasene Raupen, Kaltes Feld,
von Herrn R. Härtel, Stuttgart;

Brauner Bär (*Arctia caja* L.), Aberration, Stuttgart,
von Herrn E. Augustin, daselbst;

Bär (*Arctia hebe* L.), Mergentheim,
von Herrn Amtsanwalt Mühling, Weinsberg;

Trauerspinner (*Arctinia caesarea* G.), Leonberger Heide,
von Herrn K. Schad, Stuttgart;

Silberstrich (*Argynis paphia* L.), Aberration, Hasenberg,
von Herrn O. Mayser, Stuttgart;

„ (*Argynis paphia* L.), geblasene Raupen, Stuttgart,
von Herrn E. Kreuser, daselbst;

Blaues Ordensband (*Catocala fraxini* L.), Ab. *moerens* Fuchs, Stuttgart,
von Herrn E. Müller, daselbst;
Blauschillernder Feuerfalter (*Chrysophanus amphidamas* Esp., Hildrizhausen,
von Herrn P. Mohn, Stuttgart;
Silberheufalter (*Colias hyale* L.), Aberration, Leonberger Heide,
von Herrn K. Koch, Stuttgart;
Weidenbohrer (*Cossus cossus* L.), Larvengänge in einem Weidenstumpf, Stuttgart,
von Herrn Inspektor F. Kerz daselbst;
Wermuthmönch (*Cucullia absinthii* L.), geblasene Raupen, Heidenheim a. Br.,
von Herrn Oberlehrer Löffler, daselbst;
Mohrenfalter (*Erebia ligea* L.), geblasene Raupen, Stuttgart,
Rundaugenfalter (*E. medusa* F.), „ „ „
von Herrn E. Kreuser, daselbst;
Fleckenspinner (*Lithosia deplana* Esp.), nebst Puppen, Oberland,
von Herrn Dr. Knoche, Stuttgart;
Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* L.), 4 Stück verschiedene Aberrationen, Stuttgart,
von Herrn C. Gerstner, daselbst;
Apollo (*Parnassius apollo* L.), Varietät, Hohen-Neuffen,
von Herrn Ferd. Bertz, Stuttgart;
Tagpfauenauge (*Vanessa jo* L.), mit brauner Färbung, Heilbronn,
von Herrn Prof. Calmbach, daselbst;
Kastanienbohrer *Zenzera* (*pyrina* L.), Larvengang in einem Obstbaumzweig, Stuttgart,
von Herrn Gärtner Geißel, daselbst;
Sammlung von 250 Arten in 700 Stück, Schömberg i. Schwarzwald,
von † Herrn Amtsrichter Pfeiffer, daselbst.

Hymenopteren.

Gallwespe (*Cynips Kollari* Htg.) nebst Gallen auf Eichenblättern, Stuttgart,
von Herrn Friseur K. Mühl, daselbst;
Schlupfwespen, Ichneumoniden aus Puppen von *Papilia machaon* L. und *Pyrameis atalanta* L., Stuttgart,
von Herrn Gärtner Geißel, daselbst;
Blattwespen, Tenthrediniden sp. Larven, Stuttgart,
von Herrn Gärtner Pfitzer, daselbst;
Hornisse (*Vespa crabro* L.), Nest, Stuttgart,
von Herrn Bauer, daselbst;
Sammlung von 100 Arten in 450 Stück, Schömberg i. Schwarzwald,
von † Herrn Amtsrichter Pfeiffer, daselbst.

Dipteren.

Bienenfliege (*Microdon mutabilis* L.), Larven, Tübingen,
von Herrn Hauptlehrer Werner, daselbst;
dasselbe, Larven im Holz von *Lasius*-Bauten, Stuttgart,
von Herrn Friseur K. Mühl, daselbst.

Diese Fliegenlarve verdient eine besondere Erwähnung. Sie gibt jedermann, der sie nicht schon einmal gesehen hat, ein zoologisches Rätsel auf. Halbkugelig gewölbt, mit völlig flacher Bauchseite, an der die Füße nur mit der Lupe erkennbar sind, am hinteren Körperende ein kleiner, wulstartiger, horizontaler Fortsatz, wie ein Auspuffrohr, von bräunlicher Farbe, am Unterrand mit dunkleren Körnern in netzartiger Felderung angeordnet — so gleicht das Tier eher einer Nacktschnecke, als welche die Larve auch unter dem Namen *Parmula* beschrieben wurde, als einer Insektenlarve. Haben wir die Beine entdeckt, so möchten wir am ersten an eine Schmetterlingsraupe aus der Familie der Asselspinner (*Cochlidion*) denken oder an bestimmte Bläulingsraupen. Mit letzterer scheint die Larve von *Microdon* auch die Lebensweise insofern zu teilen, als sie sich in Ameisennestern findet. Es wäre sehr erwünscht, auf diese merkwürdige Larve auch fernerhin zu achten und besonders auch ihre Lebensweise zu verfolgen.

Minierfliegen nebst deren Deformationen auf Margretpflanzen, K. Wilhelma,
von Herrn Hofgärtner Klotz, Cannstatt;

Sammlung von 250 Arten in 650 Stück, Schömberg i. Schwarzwald,
von † Herrn Amtsrichter Pfeiffer, daselbst.

Hemipteren.

Baumwanze (*Cimex rufipes* Fabr.), mit Tachinenkokon behaftet, Stuttgart,
von Herrn Sekretär Wanderer, Maulbronn;

Wolllaus (*Pemphigus nidificus* Fr. Löw), auf Eschenzweig, } Stuttgart,
Schildläuse auf australischer Akazie, }
von Herrn Oberstudienrat Dr. Lampert, daselbst;

Sammlung von 50 Arten in 140 Stück, Schömberg i. Schwarzwald,
von † Herrn Amtsrichter Pfeiffer, daselbst.

Orthopteren.

Ägyptische Wanderheuschrecke (*Acridium aegypticum* L.), auf der Planie in Stuttgart gefunden,
von Herrn R. Beutel, daselbst;

Sammlung von 15 Arten in 25 Stück, Württemberg,
von Herrn Fritz Rauscher, Stuttgart.

Sammlung von 35 Arten in 100 Stück, Schömberg i. Schwarzwald,
von † Herrn Amtsrichter Pfeiffer, daselbst.

Odonaten.

Sammlung von 45 Arten, 11 Gattungen in 250 Stück, Württemberg,
von Herrn Fritz Rauscher, Stuttgart.

Arachniden.

Italienischer Skorpion (*Euscorpio italicus*), aus einer Eierkiste, Stuttgart,
von Herrn F. Morhart, daselbst.

B. Botanische Sammlung.

(Kustos: Prof. J. Eichler.)

Orchis Traunsteineri Sauter, Unteressendorf,
Dianthus Seguieri Vill., Winzeln-Hochmössingen,
Vicia pannonica Jacq., Rottenburg,
Anagallis arvensis × *coerulea*, Tübingen (1909 beim Waldhörnle im Steinlachtal, 1910 auch auf dem Österberg),
Mentha nemorosa W., Tübingen,
Verbascum nigrum × *thapsiforme* Wirtgen (= *V. nothum* Koch).

Zu diesem letzten Fund schreibt der Einsender:

Im Jahre 1908 fand ich an zwei verschiedenen Standorten der Tübinger Umgebung zwei *Verbascum*-Formen, die offenbar aus Kreuzungen hervorgegangen waren. Während das Vorkommen von *Verbascum nigrum* L. und *V. thapsiforme* Schrad. in unmittelbarer Nähe in der einen Form ohne Schwierigkeit die Kreuzung *V. thapsiforme* × *nigrum* Schiede = *V. adulterinum* Koch erkennen ließ (Blätter unterseits etwas filzig, oberseits weichhaarig, dicklich, unten schmäler, obere eiförmig, lanzettlich lang zugespitzt, wenig herablaufend, Blütenbüschel 3—6blütig, Krone groß, ausgebreitet, Antheren herablaufend, Wolle der Staubfäden hellviolett), fanden sich in der Nähe der anderen Mittelform keine *Verbascum*-Arten, die als Eltern hätten angesprochen werden können. Im September 1909 fand ich am gleichen Standort (aufgeschütteter Boden gegen Lustnau) zwei reichblütige Exemplare, Ende August 1910 wieder einen Stock. Die Pflanzen zeichneten sich durch sehr lange Blütezeit aus, die sich bis Ende November ausdehnte. Die außerordentlich große, radförmige Blüte erweckte den Verdacht der Teilnahme von *Verbascum phlomoides* L., der auch durch die etwas unregelmäßige Blüte begründet schien. Die Wolle der Filamente war teils violett, teils fast weiß. Das gänzliche Fehlen von *Verbascum phlomoides* L. in unserer Flora, dann das im letzten Jahr blühende Exemplar mit wieder nur violett wolligen Staubfäden führten von *V. phlomoides* ab und brachten mich zur Überzeugung, eine andere Kreuzung von *Verbascum nigrum* L. mit *V. thapsiforme* Schrader, und zwar in der bei uns bisher noch nicht aufgefundenen Form *V. nothum* Koch (= *V. nigrum* × *thapsiforme* Wirtgen) vor mir zu haben. („Stengel schwach kurzfilzig, vom Boden an ästig, gestreift, mit langen rutenförmigen Ästen, etwa 80 cm hoch, untere Blätter groß, breit eiförmig [bis 6 cm breit!], dünn, dunkelgrün, gekerbt, spitz, mittlere länglich, etwas geöhrt, die oberen fast herzförmig, plötzlich zugespitzt, alle nur kurz und schmal herablaufend, Blütenbüschel entfernter stehend, 3—9blütig, Blüten groß, gelb, radförmig, Antheren der längeren Staubfäden wenig herablaufend, Wolle violett und weiß.“)

Verbänderung von *Convolvulus sepium* L., Tübingen,
von Herrn Apotheker Adolf Mayer, Tübingen.

Eine Anzahl in den Jahren 1909 und 1910 gesammelter Pflanzen aus den östlichen Teilen der Oberämter Mergentheim und Gerabronn, darunter

Helodea canadensis Rich., im Gemeindeweiher von Rinderfeld, in der Brettach bei Musbach,
Avena pratensis L., Ebertsbrunn-Rinderfeld,
Melica ciliata β. nebrodensis Parl., Creglingen,
Melica uniflora Retzius, Lichtel (auch bei Amlishagen gefunden),
Dactylis Aschersoniana Gräbner, Amlishagen (neu für das Gebiet),
Glyceria plicata Fries, Schrozberg,
Triticum caninum L., Münster OA. Mergentheim,
Scirpus Tabernaemontani Gmelin, Creglingen (Standorf-Streichental),
Carex umbrosa Host, Spielbach-Leuzendorf,
Carex vesicaria var. *pendula* Üchtritz, Spindelbach (Leuzendorf-Spielbach),
Juncus tenuis var. *laxiflorus* Fiek, Leuzendorf-Enzenweiler,
Orchis purpurea Hudson, Wolfsbuch,
Orchis maculata candidissima M. Schulze, Enzenweiler,
Platanthera chlorantha Custer, Wolkersfelden,
Dianthus carthusianorum f. *humilis* Griesselich, Creglingen-Reinsbronn,
Alsine tenuifolia Wahlenberg, Reinsbronn,
Ranunculus aconitifolius β. platanifolius, Schmerbach-Münster,
Rubus bifrons Vest, Mergentheim,
Rubus rudis W. N., Schöngras-Funkstatt, Markung Leuzendorf,
Rubus hirtus f. *borealis* G. Braun, Schöngras, Markung Leuzendorf,
Rubus incultus Wirtgen (= *R. viridis* B. *incultus* Focke in A. u. G.), Schöngras-Funkstatt, Markung Leuzendorf,
Rosa tomentosa cuspidatoides β-Zabelii Crépin, Spielbach,
Rosa glauca rigida Braun, Streichental-Standorf,
Rosa trachyphylla typica Christ, Igersheim,
Rosa trachyphylla Jundzilliana Besser, Weikersheim,
Rosa micrantha septicola Déségl., Löffelstelzen,
Trifolium elegans Savi, Spielbach-Lichtel,
Lotus corniculatus β. ciliatus Koch, Klingen-Reinsbronn,
Polygaea amara α. amarella Crantz, Lichtel,
Erythraea pulchella Fries f. *simplicissima* (2,5—3 cm hoch), Schonach-Burgstall (auch bei Blumweiler und Schmerbach gefunden),
Myosotis caespitosa Schultz, Schonach, Markung Finsterlohr,
Mentha viridis f. *crispata* Schrader, Reutsachsen,
Veronica Tournefortii Gm. f. *hospita* Mert. u. Koch, Creglingen (auch bei Leuzendorf, Gemmhagen und Gammersfeld gefunden),
Euphrasia serotina Lam., weiß blühend, Spielbach-Heiligenbronn (die Art wurde auch bei Gemmhagen, Heufelwinden, Metzholz, Obereichenroth und Beimbach gefunden),
Plantago major var. *minima* DC., Lichtel (auch bei Heufelwinden und Gemmhagen gefunden),
Valeriana sambucifolia Mikan, Metzholz (auch bei Creglingen gefunden),
Campanula cervicaria L., Leuzendorf-Spielbach,

Matricaria discoidea DC., Musdorf, an der Straße nach Roth a. See und nach Brettheim 1910,
Cirsium lanceolatum β. nemorale Reichb., Schmerbach,
Cirsium acaule × oleraceum f. *oleraciforme* Celak., Spielbach,
Scorzonera humilis f. *elatior* Sendtner, Spielbach-Leuzendorf,
von Herrn Pfarrer Hanemann in Leuzenbronn b. Rothenburg o. T.



Ein traubig verzweigtes Haselkätzchen (*Corylus avellana* L.) von einem Strauch zwischen Ulm und Einsingen (s. nebenstehende Abbildung in nat. Gr.),
von Herrn Pfarrer Dr. Losch in Grimmelfingen.

Hypnum (Rhytidium) rugosum Ehrh., **mit Früchten**, auf Muschelkalkstein bei Mergentheim,
von Herrn Pfarrer H. Dieterich, Pflugfelden.
(Fruchtende Pflanzen wurden nach Rabenhorst-Limpricht, Kryptogamenflora von Deutschland, 4. Abt. Moose, Bd. III S. 600 in Deutschland bisher nur an 7 Stellen, darunter 3 württembergischen: Justingen, Münsingen, Hohentwiel gefunden, wo sie von Fr. Karrer gesammelt wurden.)

C. Mineralogisch-paläontologische Sammlung.

(Kustos: Prof. Dr. Eb. Fraas.)

Trias.

Serpula valvata Goldf., Wellengebirge, Wart bei Nagold,
von Herrn Pfarrer Erhardt, Wart;
Encrinus cfr. *liliiformis*, aus dem *Trigonodus*-Dolomit von Zimmern,
von Herrn Prof. Dr. F. Haag, Stuttgart;
Nautilus suevicus Phil., Muschelkalkdolomit, Schwieberdingen,
von Herrn stud. O. Linck, Stuttgart;
Trigonodus keuperinus Zell., Schilfsandstein (Freyhunger Sch.), Stuttgart,
Ceratites aff. *intermedius* Phil., Muschelkalk, Münster,
von Herrn stud. A. Finckh, Stuttgart;
Proterochersis robusta n. g., n. sp., eine neue Keuperschildkröte aus dem Stubensandstein von Rudersberg,
von Herrn Landgerichtsrat Muff, Reutlingen;
Dinosaurierreste (*Teratosaurus*), Stubensandstein, Pfaffenhofen,
von Herrn W. Meyer, daselbst;
Natica Nürtingensis v. Amm., Rhät, Nürtingen,
von Herrn Kirn, daselbst;

Lomatopteris jurensis KURR, *Ophioderma ventrocarinata* O. FR., Rhät, Zizishausen,
von Herrn Oberlehrer Hermann, Nürtingen.

Jura.

Isastraea n. sp., *Ammonites paniceus* QU., Lias α, Straßdorf,
von Herrn Lehrer Kinkele, Gmünd;
Glyphaea n. sp., Lias α, Vaihingen a. F.,
von Herrn stud. O. Linck, Stuttgart;
Ammonites scipionianus, stellaris, spinaries und *brooki,* Lias α, Gmünd,
Größere Suite ausgeätzter Korallen aus dem oberen Weiß-Jura von Nattheim,
von Herrn Apotheker Huß, Gmünd;
Eretmosaurus (Wirbel), Lias α, Buoch,
von Herrn Lehrer Jauß, Waiblingen;
Acrodus nobilis AG., Lias α, Wäschenbeuren,
von Herrn Bezirksgeometer Schloz, Schorndorf;
Ichthyosaurus quadriscissus QU., Embryo mit Hautbekleidung (Orig. zu dies. Jahresh.),
von Herrn Konsul Th. G. Wanner, Stuttgart;
Ichthyosaurus sp. (Schnauzenquerschnitt), Lias ζ, Methlangen,
von Herrn Dr. Köstlin, Gmünd;
Ammonites coronatus, Brauner Jura δ, Geislingen,
von Herrn Prof. Dr. E. Fraas, Stuttgart;
Ammonites uracensis DIETL. (Orig. zu unten S. 330), Weißer Jura γ, Urach,
von Herrn Oberstabsarzt Dr. Dietlen, Urach;
Prosopon grande H. v. M., Weißer Jura ε, Sontheim a. Br.,
von Herrn Dr. W. Dietrich, Ulm;
Ammonites hybonotus OPP., *steraspis* OPP., *thoro* OPP., *ulmensis* OPP., *siliceus* QU., *flexuosus, lingulatus* u. a. aus dem Oberen Weiß-Jura (ε/ζ), Tuttlingen,
von Herrn Oberlehrer Bracher, daselbst.

Tertiär.

Hyotherium simorrense LART. (Milchgebiß), *Palaeomeryx furcatus* HENS. (Geweih), *Testudo promarginata* REIN., *Cistudo* sp., Obermiocän von Steinheim i. Albuch (Kauf),
Vogeleier (*Anas* und *Ardea*), Obermiocän Goldberg,
von Herrn Lehrer Bechter, Aalen.

Diluvium und Alluvium.

Elephas trogontherii POHLIG, annähernd vollständiges Skelet von einem sehr großen Tier,
Elephas antiquus und *trogontherii*, Unterkiefer, Zähne und Knochen,
Bison priscus (Schädel), *Bos primigenius* (ganzes Skelet),
Cervus elaphus, *Rhinoceros Merkii*, *Ursus Deningeri*, *Equus caballus* aus den altdiluvialen Sanden und Kiesen, Steinheim a. Murr (Kauf),

Rhinoceros tichorhinus (Zähne), Diluvium, Steinheim a. M.,
von Herrn Dr. W. Freudenberg, Tübingen;
Rangifer tarandus (Renntier), Diluvium Cannstatt,
von Herrn Verwalter Höschele, daselbst;
Castor fiber L. (Biber), Unterkiefer, Kalktuff, Seeburg,
von Herrn Lehrer Münz, Cannstatt;
Bos frontosus Rut. Alluvium Backnang,
von Herrn Lehrer Wittmann, daselbst.

D. Bibliothek.

(Bibliothekar: Prof. J. Eichler.)

Zuwachs vom 1. April 1910 bis 31. März 1911.

a. Durch Geschenk und Kauf.

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Gönner des Vereins um denselben verdient gemacht: Bickel, Konsul a. D. in Stuttgart; Blanck, Dr. E., in Breslau; Branca, Geh. Bergrat Prof. Dr. W., in Berlin; Dietrich, Dr. W., in Stuttgart; Feucht, Forstassessor in Stuttgart; Fraas, Prof. Dr. E., in Stuttgart; Geyer, Mittelschullehrer in Stuttgart; Haag, Prof. Dr. F., in Stuttgart; Heni, Dr. Walter, in München; Hesse, Hofrat Dr. O., in Feuerbach; Hilzheimer, Privatdozent Dr. M., in Stuttgart; Jäger, Prof. Dr. Gustav, in Stuttgart; Joos, Carlo, Privatgelehrter in Stuttgart; Klunzinger, Prof. Dr. C. B., in Stuttgart; König, Dr. Paul, in Bonn-Poppelsdorf; Lang, Privatdozent Dr. R., in Tübingen; Meyer, M., Baurat, in Stuttgart-Degerloch; Regelmann, Rechnungsrat a. D. in Stuttgart; Schmidt, Geh. Hofrat Prof. Dr. Aug., in Stuttgart; Stoller, Dr. J., Landesgeologe in Berlin; Wundt, Oberbaurat in Stuttgart.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

Aus der Heimat. Organ des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. 22. und 23. Jahrg. 1909 und 1910. (Lehrerverein für Naturkunde.)
Berichte des Oberrheinischen Geologischen Vereins No. 43, II. (1910.)
Bombay Natural history society Journal. Vol. XI—XVIII, 1897—1908. (Bickel.)
Eclogae geologicae Helvetiae Bd. XI, 1—3.
Prof. Dr. G. Jäger's Monatsblatt. Jg. I, II, IV—XXVIII, XXIX, 1—6. (1882—1910.)
Verhandlungen der Ges. deutscher Naturforscher und Ärzte. 78. Vers. zu Stuttgart 16.—22. Sept. 1906. (Leipzig 1907.) 8°. (Joos.)
Wisconsin Natural history society, Bulletin Vol. VII (1909), VIII, 1—3 (1910).
— Bull. of the public Museum of the city of Milwaukee Vol. I, 1 (1910).
Zoologischer Beobachter, Jahrg. 51, 1910.

II. Schriften allgemein-naturwissenschaftlichen Inhalts.

Jäger, Gustav, Die menschliche Arbeitskraft. München 1878. 8⁰.
— Seuchenfestigkeit und Konstitutionskraft und ihre Beziehung zum spezifischen Gewicht des Lebenden. Leipzig 1878. 8⁰.
— Die Seele der Landwirtschaft oder die Lehre vom Dünger, der Bodenmüdigkeit und den stofflichen Bedingungen des Pflanzentriebs. Leipzig 1884. 8⁰.
— Aus Natur- und Menschenleben. Leipzig 1894.
— Das Leben im Wasser. Stuttgart, ohne Jahreszahl. (1908).
Klunzinger, C. B., Belehrender Begleiter für Aquarien- und Terrarienfreunde. Stuttgart (o. J.). 8⁰.
Kröner, Eugen, Das körperliche Gefühl. Breslau 1887. 8⁰.
Wohl, A., Organische Chemie und die Lehre vom Leben. (Hochschulfestrede.) Danzig 1910. 8⁰.

III. Zoologie, Anatomie.

Braun, Hermann, Die spezifischen Chromosomenzahlen der einheimischen Arten der Gattung *Cyclops*. Leipzig 1909. 8⁰.
Geyer, D., Die deutschen *Pupilla*-Arten. 1910. 8⁰.
— Die Molluskenfauna der Schwäbischen Alb. Frankfurt 1910. 4⁰.
Hein, W., Bellini's Sexualdimorphismus der mediterranen Steigaale und die nordische Aalbrut. München 1910. 8⁰.
Hilzheimer, Max, Studien über den Hypopharynx der Hymenopteren. 1904. 8⁰.
— Eine kleine Sendung chinesischer Säugetiere. 1905. 8⁰.
— Über einige Tigerschädel aus der Straßburger zoologischen Sammlung. 1905. 8⁰.
— Die europäischen Hasen. 1906. 8⁰.
— *Papio mundamensis, Felis deliensis, Canis reissii* und andere neue Säugetiere. 1906. 8⁰.
— Vererbungstheorien und Tierzucht. 1906. 8⁰.
— Die geographische Verbreitung der afrikanischen Grauschakale. 8⁰.
— Einige Zahnanomalien wilder Tiere. 1908. 8⁰.
— Wie sollen wir die Haustiere benennen? 1908. 8⁰.
— Die italienischen Haustiere. 1908. 4⁰.
— Zur Kenntnis der nordafrikanischen Schakale. 1908. 4⁰.
— Die Haustiere in Abstammung und Entwicklung. Stuttgart o. J. (1910.) 8⁰.
— Neue tibetanische Säugetiere. 1910. 8⁰.
— Zur systematischen Bedeutung des Tränenbeines. 1910. 8⁰.
— Beitrag zur Kenntnis der fossilen Bisonten. 1910. 8⁰.
— Stammt der Mensch vom Affen ab? 1910. 8⁰.
Jäger, Gustav, Wanderungen durch das Tierreich aller Zonen, mit Bildern von Fr. Specht. Stuttgart 1880. 4⁰.
Matscheck, Hermann, Über Eireifung und Eiablage bei Copepoden. Leipzig 1910. 8⁰.

Reiser, O., Liste der Vogelarten, welche auf der von der Kais. Akad. d. Wissensch. 1903 nach Nordostbrasilien entsendeten Expedition unter Leitung des Hofrates Dr. F. Steindachner gesammelt wurden. Wien 1910. 4⁰.

IV. Botanik.

Feucht, O., Zur Kenntnis der gefeldert-rindigen Buche. 1910. 8⁰.

König, Paul, Studien über die stimulierenden und toxischen Wirkungen der verschiedenwertigen Chromverbindungen auf die Pflanzen, insbesondere landwirtschaftl. Nutzpflanzen. Berlin 1910. 8⁰.

Müller, Otto, Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten. 1910. 8⁰.

Schwäbisches Baumbuch, herausgeg. von der K. württ. Forstdirektion. Stuttgart 1911. 4⁰. (K. Forstdirektion.)

V. Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Andrée, Karl, Zur Kenntnis der Crustaceen-Gattung *Arthopleura* Jordan und deren systematischer Stellung. Stuttgart 1910. 4⁰.

Blanck, E., Über die Bedeutung der Bodenkarten für Bodenkunde und Landwirtschaft. Stuttgart 1911. 8⁰.

— Zur Entwicklung des Pontus im jüngeren Tertiär. 1910.

Branca, W., Vulkane und Spalten. Mexiko 1907.

— Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane. Stuttgart 1909.

— Über die Abtrennung der Paläontologie von der Geologie. 1910.

Dietrich, W. O., *Ensigervilleia,* eine neue Gervilliengruppe aus dem oberen weißen Jura von Schwaben. Stuttgart 1910.

Fraas, E., Der Petrefaktensammler. Stuttgart 1910. 8⁰. geb.

Gaub, Friedr., Die jurassischen Oolithe der schwäbischen Alb. Jena 1910. 4⁰.

Haag, F., Bemerkungen zur Geologie von Schwenningens Umgebung. Stuttgart 1911. 8⁰.

Jäger, Gustav, Bericht über ein fast vollständiges Skelett von *Palaeopteryx ingens.* Wien 1863. 4⁰.

Kolb, Rudolf, Die Kieselspongien des schwäbischen Weißen Jura. Stuttgart 1910. 4⁰.

Lang, Rich., Die technische Verwendbarkeit der Werksteine des schwäbischen Stubensandsteins. 1910. gr. 8⁰.

Regelmann, C., Die Tektonik der Schwäbischen Alb. 1910.

Schmidt, Rob. Rud., Der Sirgenstein und die diluvialen Kulturstätten Württembergs. Stuttgart 1910. 8⁰.

Stoller, J., Die Beziehungen der nordwestdeutschen Moore zum nacheiszeitlichen Klima. 1910.

— Spuren des diluvialen Menschen in der Lüneburger Heide. 1910.

VI. Karten.

Geological map of Victoria, (Dep. of Mines Melbourne, V.)

Wegkarte des Schwäb. Albvereins. Nördl. Hälfte. Herausgeg. vom Statist. Landesamt 1910. (Schwäb. Albverein.)

VII. Chemie, Physik, Astronomie etc.

Bornemann, Ferd., Über das Osmium. München 1910.

Eppler, Richard, Zur Theorie des induzierten Magnetismus. Tübingen 1910. 8°.

v. Haimberger, Paul, Beiträge zur Bestimmung der Strahlenbrechung über der Meeresfläche. 1910.

Hesse, O., Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. (12. Mitt.) Leipzig 1911. 8°.

Jäger, Gustav, Wetteransagen und Mondwechsel. Stuttgart 1893. 8°.

— Wetter und Mond (Nachtrag zu vorigem). Stuttgart 1894. 8°.

— Die Lösung der Mondfrage. Stuttgart 1897. 8°.

Maier, Rud., Über einen Apparat zur Messung der Dampfspannungen verdünnter wässeriger Lösungen. Leipzig 1909. 8°.

Neuscheler, Karl, Untersuchung stehender Schallschwingungen mit Hilfe des Widerstandsthermometers. Leipzig 1910. 8°.

Schmidt, A., Die erdmagnetischen Elemente in Württemberg im Jahre 1910. Stuttgart 1910.

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Hein, W., Ausstellungen und Ausstellungstechnik. München 1910. 8°.

Hein, Dr. Walter, Bericht über den Ersten Lehrgang der Fischereischule des Bayerischen Landesfischereivereins in Starnberg vom 7. I. bis 19. II. 1910. München 1910. gr. 8°.

Jäger, Gustav, Die Darwin'sche Theorie und ihre Stellung zu Moral und Religion. Stuttgart o. J. (1869).

— Die Normalkleidung als Gesundheitsschutz. 3. Aufl. Stuttgart 1883. 8°.

— Mein System. (4. Aufl. des vor.) Stuttgart 1885. 8°.

— Health culture and the sanitary woollen system. London 1886.

— Über Nahrungsmittelreform mit Hilfe der Neuralanalyse. Stuttgart 1887. 8°.

— Die Uniform im Lichte der Gesundheitslehre. Stuttgart 1887. 8°.

— Sammlung der von Prof. Dr. G. Jäger und seinen Anhängern veröffentlichten Flugschriften. Stuttgart 1887. 8°.

— Die Hausaufgaben. Stuttgart 1896. 8°.

— Gesundheitspflege. Stuttgart 1899.

— Zu Prof. Jägers 70. Geburtstag. Stuttgart 1902. 8°.

— Selbstarznei und Heilmagnetismus. Stuttgart 1908.

Klunzinger, C. B., Geschichte der Stuttgarter Tiergärten. Stuttgart 1910.

Mayer, Martin, Betrachtungen eines Bautechnikers über die Einrichtung von Schausammlungen. Berlin 1910. 4°.

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte[1]:

Amani, s. Deutsch-Ostafrika.

---

[1] In dem Verzeichnis sind sämtliche Gesellschaften usw. angeführt, mit denen der Verein Schriftenaustausch unterhält. Von den Gesellschaften, hinter deren Namen sich keine Angaben finden, sind dem Verein während der Berichtzeit keine Tauschschriften zugegangen.

American Academy of arts and sciences (Boston): Proc. Vol. XLV, 4—21; Vol. XLVI, 1—12.
American geographical society (New York): Bulletins Vol. 42, 1910.
Amiens. Société Linnéenne du nord de la France: Bulletins Tome XIX, 1908/1909. — Mémoires Tome XII, 1905/1908.
Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek voor 1909. — Verhandelingen (Naturkunde) 2. sectie, deel XV, 2, und XVI, 1—3. — Verslagen van de gewone Vergaderingen deel XVIII (1909—1910).
Asiatic society of Bengal (Calcutta).
Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg.
Australasian association for the advancement of science, s. Sydney.
Badischer Landesverein für Naturkunde (Freiburg): Mitteilungen No. 246—255.
Baltimore. Johns Hopkins University.
— s. Maryland.
Bamberg. Naturforschender Verein: Berichte Bd. 21 (1910).
Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verh. Bd. 20 H. 3 u. Bd. 21 (1910).
Batavia s. Nederlandsch-Indië.
Bayerische bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. XII, 2, 1910. — Mitteilungen Bd. II No. 15—18.
Bayerisches K. Oberbergamt in München, geognostische Abteilung: Geognostische Jahreshefte Bd. 22, 1909.
Bayern. Ornithologische Gesellschaft in B., s. München.
Belgique. Académie R. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (Brüssel): Annuaires 1911. — Bull. de la classe des sciences 1910. — Tables générales Bull. 3. sér. T. 31—36.
— Observatoire Royal (Brüssel).
— Société entomologique (Brüssel): Annales Tome LIII (1909). — Mémoires XVIII (1911).
— Société géologique (Liège): Annales Tomes XXXVI, 4; XXXVII, 1—3. — Mémoires Tome II, 2 (1910).
— Société R. de Botanique (Brüssel): Bull. Tome XLVI, 1909, fasc. 1—4.
— Société R. zoologique et malacologique (Brüssel): Annales Tome 44, 1909.
Bergen's Museum: Aarbog for 1909, Heft 3; for 1910 Heft 1—2. — Aarsberetning for 1909. — Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway, Vol. V, 29—30.
Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Abhandlungen Jahrg. 1909, Phys.-math. Classe. — Sitzungsber. 1910.
— Entomologischer Verein: Berliner entomolog. Zeitschr. Bd. 55, H. 1—2.
— K. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch für 1906, Bd. XXVII, 4; für 1907, Bd. XXVIII, 4; für 1908, Bd. XXIX Teil I, 3; für 1909, Bd. XXX Teil II, 1—2; für 1910 Bd. XXXI Teil I, 1—2. — Register für Jahrb. I—XX. — Geol. Literatur Deutschlands A. Jährl. Literaturbericht 1908.
— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsberichte 1909.
— s. auch Brandenburg und Deutsche geologische Gesellschaft.

Bern. Naturforschende Gesellschaft: Mitteilungen aus dem Jahre 1909.
— s. auch Schweiz.
Bodensee. Verein für Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften Heft 39 (1910).
Bologna. R. Accad. d. scienze dell' Istituto di Bologna: Memorie ser. 6a Vol. VI (1909). — Rendiconti, nuova serie Vol. XIII (1908/09).
Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuß. Rheinlande etc.: Verhandlungen Jahrg. 66, 1909, Heft 2; Jahrg. 67, 1910, Heft 1. — Sitzungsberichte Jahrg. 1909, II. Hälfte und Jahrg. 1910, I. Hälfte.
Bordeaux. Soc. des sciences physiques et naturelles: Bulletins de la commission météorologique du Dép. de la Gironde, année 1908. — Procès verbaux des séances 1908/1909.
Boston, s. American Academy of arts and sciences.
— Society of natural history: Proc. Vol. 34, 5—8. — Occasional papers Vol. VII, 11 (1909).
Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 51, 1909.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresber. 16, 1907/1909.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abh. Bd. XX, 1 (1910).
Breslau, s. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur.
Brooklyn Institute of Arts and Sciences: Science Bull. Vol. I, 17.
Brünn. Naturforschender Verein.
— Klub für Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereins).
Brüssel, s. Belgique.
Budapest, s. Ungarische geol. Ges.
Buenos Aires. Deutscher wissenschaftlicher Verein.
— Museo nacional: Anales ser. 3. Tomes XI (1910), XII (1909), XIII (1911).
Buffalo society of natural sciences: Bull. Vol. IX, 2—3 (1909/10).
Caën, s. Normandie.
Calcutta, s. Asiatic Soc. of Bengal, und India.
California Academy of sciences (San Francisco): Proc. 4. ser. Vol. III pag. 57—72.
Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Annual Report for 1909/10. — Bull. Vol. LII, 15—17. — Memoirs Vol. XXVI, 7; XL, 1—2; XLI, 1—2.
Canada. The Canadian Institute (Toronto): Transactions No. 19 (= Vol. VIII, 4), 1910.
— Geological survey (Ottawa): Contributions to Canadian Palaeontology Vol. III, p. 4. — Publications 1077, 1097. — Summary report for 1909. — Catalogue of Canadian birds (1909).
— Royal Society (Ottawa): Proc. and Trans. for 1909 (3. ser. Vol. III).
Cape of Good Hope. Geological commission of the colony (Cape Town): Maps 32, 40.
Catania. Accademia Gioenia di sc. nat.: Atti ser. 5a, Vol. 3, 1910. — Bulletino, ser. 2a, fasc. 11—14.
Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Cherbourg. Société nationale des sciences nat. et math.

Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 139—149.
— John Crerars Library: Annual report 1909.
Chur s. Graubünden.
Cincinnati. Lloyd library: Bull. No. 12—13, 1910. — Mycological notes 30—35.
— Soc. of natural history: Journal Vol. XXI, 2.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.
Cordoba. Academia nacional de ciencias.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft.
— Technische Hochschule: 3 Dissertationen aus dem Jahre 1910.
Darmstadt. Großh. Hessische Geol. Landesanstalt: Abh. V, 1 (1910).
— Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4. Folg. Heft 30 (1909).
Davenport (Iowa). Academy of natural sciences.
Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. 62, 1910; Monatsberichte 1910.
Deutsch-Ostafrika. Biolog.-Landwirtschaftl. Institut in Amani: Der Pflanzer. Ratgeber für trop. Landwirtschaft VI, 9—10; VII, 1—2.
Dijon. Acad. des sciences, arts et belles lettres.
Donaueschingen. Verein für Gesch. und Naturgesch. der Baar.
Dorpat (Jurjew). Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität: Sitzungsberichte Bd. XVIII, 1909, Heft 2—4.
Dresden. Genossenschaft „Flora“, Gesellschaft für Botanik und Gartenbau: Sitzungsber. und Abhandl. N. F. 14, Jahrg. 1909/1910.
— Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsber. u. Abh. 1909, II, und 1910, I.
Dublin. Royal Dublin Society: Scientific Proceedings, Vol. XI, 29—32; Vol. XII, 24—36. — Economic Proceedings Vol. II, 1—2.
Dürkheim a. d. H. Pollichia, ein naturwiss. Verein der Rheinpfalz: Mitteilungen No. 25 (66. Jahrg. 1909).
Edinburgh. Botanical society: Trans. and Proc. Vol. XXV (1910).
— Geological society.
— R. physical society: Proceedings Vol. XVIII, 2.
— Royal Society: Transactions Vol. XLIV, 1—2; Vol. XLVII, 2. — Proceedings Vol. XXX, 4—7; Vol. XXXI, 1—2.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. Heft 12 u. Beil.
Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. H. 41, 1909.
Firenze s. Italia.
France. Société géologique (Paris): Bull. sér. 4. Vol. VIII, 1908, No. 7—9; Vol. IX, 1909, No. 1—6; Vol. X, 1910, No. 1—4.
— Société zoologique (Paris): Bull. Vol. XXXIV (1909).
Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: 41. Bericht Heft 1—4 (1910).
Frauenfeld, s. Thurgau.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. XVIII, 1—2.
— s. auch Badischer Landesverein für Naturkunde.
Genève. Conservatoire et Jardin Botaniques (Herbier Delessert).
— Soc. de physique et d'hist. naturelle: Mémoires Vol. 36, fasc. 2—4; Vol. 37, fasc. 1. — Compte-Rendu XXVII, 1910.

Genova. Museo civico di storia naturale: Annali ser. 3a. Vol. IV.
Gießen. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde: Berichte, med. Abt. Bd. 5 (1909); naturw. Abt. Bd. 3, 1908/09. — Register für Ber. 1—34.
Glasgow. Natural history society: The Glasgow Naturalist Vol. II (1910).
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jber. N. F. Bd. LII.
Greifswald. Naturw. Verein für Neu-Vorpommern und Rügen.
Halifax. Nova Scotian Institute of Science: Proc. a. Trans. Vol. XII, 2.
Halle. Verein für Erdkunde.
— Kais. Leopold.-Carol. Akad. d. Naturf.: Leopoldina Bd. XLVI, 1910.
— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. 81, 1909, No. 5—6.
Hamburg. Naturw. Verein: Abhandlungen Bd. XIX, 3—5 (1910). — Verhandlungen 3. Folge, Bd. XVII, 1909.
— Verein für naturw. Unterhaltung.
— Wissenschaftl. Anstalten.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde: Bericht für 1903—1909.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft: Jber. 58—59, 1907/1909.
Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst: Archives du Musée Teyler, sér. 2 Vol. XII, 1 (1910).
— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 2 Tome XV. — Oeuvres complètes de Christian Huygens, Tome XII (1910).
Havre s. Normandie.
Heidelberg. Naturhist.-med. Verein: Verh. N. F. Bd. X, 3; Bd. XI, 1.
Helgoland. Biologische Anstalt (s. Kiel-Helgoland).
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen u. Mitteilungen 59. Bd., 1909.
Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Akademie: Jber. 1909/10.
— Kgl. Württ. Anstalt für Pflanzenschutz: Bericht über die Tätigkeit der K. W. A. f. P. im Jahre 1909. — 4 Aufsätze von W. Lang.
Igló s. Ungarn.
India. Geological survey (Calcutta).
Innsbruck. Naturwissensch.-med. Verein: Berichte XXXIII. Jg., 1910.
Italia. R. comitato geologico (Roma): Bollettino, anno XLI, 1910, 1—3.
— Società entomologica (Firenze): Bollett., anno XLI, 1909.
Jurjew s. Dorpat.
Kansas. The Kansas University (Lawrence): The Kansas University science Bulletin Vol. V, 1—11 (1910).
Karlsruhe. Naturwissenschaftl. Verein.
Kassel. Verein für Naturkunde.
Kiel s. Schleswig-Holstein.
Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere und Biologische Anstalt auf Helgoland: Wiss. Meeresuntersuchungen, N. F. Bd. IX, Abt. Helgoland Heft 2; Bd. X, Abt. Helgoland Heft 1; Bd. XI, Abt. Kiel; Bd. XII, Abt. Kiel.

Königsberg. Physikal.-ökon. Gesellschaft: Schriften Jahrg. 50, 1909.
Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresbericht 1909/1910.
Kyoto. College of Science and Engineering: Memoirs Vol. II, 1—14.
Landshut. Botanischer Verein.
Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins. 5. sér. Vol. XLVI No. 169—171.
Lawrence s. Kansas.
Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2, Deel XI, 3—4; Deel XII, 1.
— Mededeelingen van s'Rijks Herbarium 1910.
Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.
Liège. Société Royale des Sciences.
— Société géologique de Belgique, s. Belgique.
Lima s. Peru.
Lindau s. Bodensee.
Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresber. 69 (1911).
— Verein für Naturkunde in Österreich ob Enns.
Lisboa s. Portugal.
London. Geological Society: Quarterly Journal Vol. LXVI, 1910. — Geological Literature added to the G. S. library during 1909.
— Linnean Society: Journal, a) Botany Vol. XXXIX, 272; b) Zoology Vol. XXX, 201—202, Vol. XXXI, 207. — Proceedings Jahrgang 1909/11.
— Zoological Society: Proceedings for 1909 part IV; for 1910 parts I—IV; for 1911 pt. I. — Transact. Vol. XVIII, 4; Vol. XIX, 4—5.
Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum: Mitteilungen 2. R. Heft 24 (1910).
Lund. Universitas Lundensis: Lunds Universitets Arsskrift, Nova Series Abt. 2. Bd. V, 1909. — Index für Acta Vol. I—XL, 1864/1904.
Luxemburg. Institut grand-ducal: Archives trimestrielles Tome IV, 1909, und Tome V, 1910, fasc. 1.
— Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde.
Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts: Mémoires (Sciences et lettres) 3. sér. Tome X (1910) und Tome XI (1911).
— Muséum d'histoire naturelle.
— Société d'Agriculture, Sciences et Industrie: Annales 1908 u. 1909.
Magdeburg. Städt. Museum f. Natur- u. Heimatkunde und Naturwissenschaftl. Verein: Abh. und Ber. II, 1.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der ges. Naturwissenschaften.
Marseille. Faculté des Sciences.
Maryland. Geological survey (Baltimore): Reports Vol. VII (1908) und VIII (1909).
— Weather Service: Reports Vol. III (1910).
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte (Rostock): Archiv Jahrg. 63, 1909, No. 2; Jahrg. 64, 1910, No. 1.
Melbourne s. Victoria.
Metz. Société d'histoire naturelle: Bull. 25 (1908).

Mexico. Instituto geologico de M.: Boletins 25 (1910). — Parergones Tomo III, 3—6.

— Museo nacional y Sociedad Mexicana de historia natural: La Naturaleza ser. 3, tomo I, 1 (1910). — Rovirosa, J. N., Pteridografia del sur de Mexico (1910).

Milano. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, ser. 2a Vol. 42 No. 16—20 (1909); Vol. 43 No. 1—16 (1910).

Missouri Botanical garden (St. Louis): 21. Annual Rep., 1910.

Montbéliard. Société d'Emulation: Mémoires Vol. XXXVI (1909).

Montevideo. Museo nacional.

Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins 1908, No. 3—4; 1909, N. Ser. Tome 23 (1910).

München s. Bayerische botan. Ges. und Bayerisches K. Oberbergamt.

— Geographische Gesellschaft: Mitteilungen Bd. V.

— Ornithologische Gesellsch. in Bayern: Verh. Bd. VIII, 1908.

Napoli. R. Accad. delle scienze fisiche e mat.: Atti serie 2, Vol. XIV (1910). — Rendiconti serie 3, Vol. XVI, 1910.

— Zoologische Station: Mitteilungen Bd. 20 Heft 1.

Nassauischer Verein f. Naturkunde (Wiesbaden): Jahrb. Jg. 62 u. 63.

Nederlandsch Indië. Natuurkundige Vereeniging i. N. I. (Batavia): Natuurkundige Tijdschrift deel LXIX (1910).

Neuchâtel. Société neuchâteloise des sciences naturelles.

New Haven. Connecticut academy of arts and sciences: Transactions Vol. XVI, pag. 1—116.

New South Wales. Linnean Society of N. S. W. (Sydney): Proceedings Vol. XXXIV, 1909, part 4; Vol. XXXV, 1910, parts 1—3.

— R. Society (Sydney): Journals and Proceedings Vol. XLII, 1908, und XLIII, 1909.

New York Academy of sciences: Annals Vol. XIX (1909).

— s. American geographical Society.

New Zealand Institute (Wellington): Trans. Vol. XLII, 1909.

Normandie. Société Linnéenne de N. (Caën).

— Société géologique de N. (Havre): Bulletins tome XXIX, 1909.

Nürnberg. Naturhist. Gesellschaft: Jber. u. Abh. Bd. XVIII, 1 (1909).

Offenbach. Verein für Naturkunde.

Ottawa s. Canada.

Padova. Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana, Cl. di Sc. nat., fis. e mat.: Atti 3a. Ser. Anno III (1910).

Paris s. France.

— Société de spéléologie.

Passau. Naturhistorischer Verein.

Peru. Cuerpo de Ingenieros de Minas del P. (Lima): Bol. 75—76.

Philadelphia. Academy of natural sciences: Proceedings Vol. LXI, 1909, part 3; Vol. LXII, 1910, parts 1 u. 2.

— American philosophical society for promoting useful knowledge: Proc. No. 193—197.

Pisa. Società Toscana di scienze naturali residente in P.: Memorie Vol. XXV (1909). — Processi verbali Vol. XIX, 1—4.

Pollichia s. Dürkheim a. d. H.

Portugal. Direction des travaux géologiques du Portugal (Lisboa).

Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschr. der Sektion für Botanik 17. Jahrg., Heft 2.

Pozsony s. Presburg.

Prag. Deutscher naturwiss.-medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Lotos, naturwiss. Zeitschrift Bd. 58, 1910.

— Lese- u. Redehalle der Deutschen Studenten in Prag: 61. Bericht, 1909.

Presburg (Pozsony). Verein für Natur- und Heilkunde.

Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft.

— Naturwissenschaftlicher Verein: Berichte Heft XII für 1907—1909.

Rennes. Université.

Riga. Naturforscher-Verein: Arbeiten N. F. Heft 12 (1910). — Korrespondenzblatt Jahrg. LIII (1910).

Rio de Janeiro. Museu nacional.

Roma. Accademia Pontificia dei nuovi Lincei: Atti anno LXIII, 1909/10.

— R. Accademia dei Lincei: Rendiconti Vol. XXIX, 1910.

— s. auch Italia.

Rostock s. Mecklenburg.

Rovereto. Museo civico: Publicazioni No. 47 (1910) und 48 (1910).

Saint Louis. Academy of science.

San Francisco s. California.

Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlicher Verein: Verhandlungen Bd. V, 2—6; Bd. VI, 1.

Sankt Gallische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Jahrb. f. 1908/09.

Sankt Petersburg. Comité géologique: Bulletins XXVIII, 1909. — Mémoires nouv. série Lfgn. 40, 51—52.

— Russisch-kaiserl. mineralogische Gesellschaft: Verhandlungen 2. ser. Bd. 46, Lfg. 2 (1908).

— Kais. Akademie der Wissenschaften: Bulletins Jahrg. 1910 No. 6—18; 1911 No. 1—5.

— Physikalisches Central-Observatorium.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 87. Jber., 1909.

Schleswig-Holstein. Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein (Kiel).

Schweiz. Geologische Kommission der Schweiz. naturf. Gesellschaft: Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, N. F. Lfg. XXIV. — Spezialkarten 27a, 27b, 50, 54, 56a, 56b, 57, 60.

— Schweizerische botanische Gesellschaft (Zürich): Ber. Heft 19 (1910).

— Schweizerische entomologische Gesellschaft (Bern): Mitteilungen Bd. XII, 1 (1910).

— Schweizerische naturforschende Gesellschaft (Bern): Neue Denkschriften Bd. 45 (1910). — Verhandlungen der 92. Jahresversamml. 1909 zu Lausanne und der 93. Jahresvers. 1910 zu Basel.

Sion. La Murithienne.

Stanford University. Leland Stanford junior University.

Steiermark. Naturw. Verein (Graz): Mitteilungen Bd. 46, 1909.

Stettin. Entomologischer Verein: Entomologische Zeitung Jg. 71 Heft 2 und Jg. 72 Heft 1.

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps Akademien: Handlingar Bd. 45, No. 5—12; Bd. 46, No. 1—3. — Arkiv for matematik, astronomi och fysik VI, 2—3; Arkiv for kemi, mineralogi och geologi III, 4—6, und IV, 1; Arkiv for botanik IX, 3—4, und X, 1; Arkiv for zoologi VI, 2—4; VII, 1. — Aarsbok for 1910 mit Beilagen 1—3. — Meteorol. Jakttagelser Bd. 51, 1909. — Les prix Nobel en 1908.

Straßburg. Kais. Universitäts- und Landesbibliothek: Monatsberichte der Ges. zur Förderung der Wiss. etc. im Unter-Elsaß Bd. 43, 1909.

Stuttgart. Ärztlicher Verein: Medizinisch-statistischer Jahresbericht über die Stadt Stuttgart, 37. Jahrg. 1909.

— s. auch Württemberg.

Sydney s. Australasian association for the advancement of sciences: Report of the 12th meeting held at Brisbane, 1909.

— s. New South Wales.

Thurgauische Naturforschende Gesellschaft (Frauenfeld): Mitteilungen, 19. Heft (1910).

Tokio. College of science, Imperial University, Japan: Journal Vol. XXVII, 7—14, 16—18; Vol. XXVIII, 1—4. — Calendar for 1909/10.

Torino. R. Accademia delle scienze: Atti Vol. XXXVII, 1901/02, No. 11—15; Vol. XLV, 1909/10.

— Osservatorio della Regia Università: Boll. 1908 u. 1909.

Toronto s. Canada.

Tromsö Museum: Aarsberetning for 1908 u. for 1909. — Aarshefter Vol. 30—32, 1907—1909.

Tübingen. K. Universitätsbibliothek: 24 Dissertationen der naturw. Fak.

Tufts College (Mass. U. S. A.): Tufts College studies Vol. III, 1 (1910).

Ulm. Verein für Mathematik u. Naturwissenschaften.

Ungarische geologische Gesellschaft und k. ungarische geologische Anstalt (Budapest): Földtani Közlöny Bd. XXXIX, 1909, Heft 10—12; Bd. XL, 1910, Heft 1—10. — Geol. Aufnahmen Zone 13, Kol. 31.

Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft, botanische Sektion: Növénitani Közlemények Bd. IX, 1910.

Ungarischer Karpathen-Verein (Igló): Jahrbuch Bd. XXXVII, 1910.

United States of N. Am. Department of Agriculture (Washington): Yearbook 1909.

— Department of Commerce and labor.

— Department of the Interior (Geological survey) (Washington): Annual report Vol. XXX, 1908—1909. — Bulletins. — Professional papers. — Water supply and irrigation papers. — Mineral resources 1908.

Upsala. The Geological Institution of the university: Bull. Vol. IX, 1908/09, u. Vol. X, 1910/11. — Index zu Bull. Vol. I—X.

— K. Universitetsbibliotek: Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné. I, 4 (1910). — M. Ramström: Emanuel Swedenborg's Investigation in nat. sc. etc. (1910). — K. Vet. Soc. i. Upsala Tvåhundraårsminne MCMX.

— Regia Societas scientiarum Upsaliensis.

Victoria. Public library, Museums and National Gallery (Melbourne).
Waadtland s. Lausanne.
Washington. Smithsonian Institution: Annual report for 1908. — Rep. of the National Museum 1909. — Bull. of the U. S. National Museum No. 72—74 (1910). — Contributions from the U. S. Nat. Herbarium Vol. XIII, 2—7; Vol. XIV, 1—2; Vol. XV. — Proceedings of the U. S. Nat. Mus. Vol. 37 (1910). — Smithsonian miscellaneous collections Vol. 51 No. 1869; Vol. 52 No. 1872; Vol. 53 No. 1934, 1939; Vol. 54 No. 1870, 1922—1927; Vol. 55; Vol. 56 No. 1—11, 13—15; Vol. 57 No. 1.
— s. auch United States.
Wellington s. New Zealand Institute.
Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft u. Kunst: 38. Jahresbericht für 1909/10.
Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CXVIII, 1909; Bd. CXIX, 1910, Abt. 1 Heft 1—6, Abt. 2a H. 1—6, Abt. 2b H. 1—7; Abt. 3 H. 1—5. — Mitteilungen der Erdbebenkommission No. 34—39.
— K. K. geologische Reichsanstalt: Abhandlungen Bd. XX, 3, und Bd. XXI, 2. — Jahrbuch 60, 1910, No. 1—3. — Verhandlungen 1909 No. 15—18; 1910 No. 1—16.
— K. K. naturhist. Hofmuseum: Annalen Bd. XXIII, 3—4. Bd. XXIV, 1—2.
— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandl. Bd. 60, 1910.
— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse: Schriften Bd. 50, 1909/10; Jubiläumsfestschrift 1860—1910.
Wiesbaden s. Nassauischer Verein für Naturkunde.
Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen Heft VIII, 1909/10.
Wisconsin: Academy of sciences, arts and Letters.
Württemberg. K. Statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1909 Heft 2; Jahrg. 1910 Heft 1 u. 2. — Deutsches meteorologisches Jahrbuch: Württemberg, Jahrg. 1908. — Geognostische Spezialkarte von Württemberg 1 : 50000, Atlasblatt Stuttgart, III. Aufl. 1910, und Begleitworte. — Statistisches Handbuch für das Königreich Württemberg, Jahrg. 1908 u. 1909.
— Württembergischer Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald“ Jahrg. XVIII (1910).
— Württembergischer Verein für Handelsgeographie etc.
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1909. Verhandlungen Bd. XL.
Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie, herausgeg. von Dr. Chr. Schröder, Bd. VI, 3—12 (Berlin 1910); Bd. VII, 1—2 (1911).
Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 54, 1909, No. 3—4; Jahrg. 55, 1910, No. 1—2.
— s. auch Schweiz.
Zwickau. Verein für Naturkunde: 36.—39. Jahresber. für 1906/09.

Der

Rechnungs-Abschluß

für das Jahr 1910 stellt sich folgendermaßen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Januar 1910	362	M.	64	Pf.
Zins aus den Kapitalien	755	„	82	„
Dividende aus der Feuerversicherungsprämie	14	„	40	„
Mitgliedschaftsbeiträge von 835 Mitgliedern	4175	„	—	„
Ortszuschlag für die Stuttgarter Mitglieder	156	„	50	„
Beiträge der neueingetretenen Mitglieder inkl. Ortszuschlag	235	„	30	„
Für 134 Originaleinbände von Jahresheften	134	„	—	„
„ verkaufte Jahreshefte	194	„	50	„
„ gelieferte und verkaufte Separatabzüge	288	„	10	„
„ verkaufte „Schollenkarten"	18	„	—	„
Vom Bad. Landesverein für Naturkunde für pflanzengeogr. Beilage IV	348	„	49	„
	6682	M.	75	Pf.

Ausgaben:

Für Bibliothek und Buchbinderarbeiten	126	M.	44	Pf.
Herstellung der Jahreshefte inkl. Beilagen und Separatabzüge	4379	„	37	„
Expedition der Jahreshefte	521	„	70	„
Sonstige Porti, Spesen und Schreibgebühren	112	„	35	„
Druck von Diplomen und Rundschreiben	73	„	95	„
Honorare, Saalmieten, Inserate, Einladungskarten	678	„	77	„
Unkosten der Zweigvereine	179	„	39	„
Steuer und Bankierkosten	31	„	57	„
Anschaff. von 500 Mk. 4 %oiger Rhein. Hyp.-Pfandbriefe	505	„	85	„
	6609	M.	39	Pf.

Einnahmen	6682	M.	75	Pf.
Ausgaben	6609	„	39	„
Kassenstand am 1. Januar 1911	73	M.	36	Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach Nennwert	21 100	M.	—	Pf.
Kassenstand am 1. Januar 1911	73	„	36	„
Vermögen am 1. Januar 1911	21 173	M.	36	Pf.
Vermögen am 1. Januar 1910	20 962	„	64	„
es ergibt sich somit eine Vermögenszunahme von	210	M.	72	Pf.

Der Rechner: (gez.) Dr. C. Beck.

Die Rechnung wurde mit den Belegen eingehend verglichen, nachgerechnet und durchaus richtig befunden

Stuttgart, 7. März. 1911.

(gez.) Geh. Hofrat Cleßler.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Vom 1. Mai 1910 bis 30. April 1911 traten dem Verein folgende 41 Mitglieder bei:

Autenrieth, Landgerichtsdirektor, Ravensburg.
Bauer, Hauptlehrer in Zaisersweiher.
Burckhardt, Otto, Lehrer, Weissach.
Eberhardt, Wilhelm, Kaufmann, Stuttgart.
Erlewein, Oberreallehrer, Buchau a. F.
v. Falkenstein, Freiherr, Oberförster, Weißenau.
Finckh, Alfred, stud. chem., Stuttgart.
Fischer, Diplom-Ingenieur, Biberach.
Frey, Georg, Hauptlehrer, Urspring.
Gottschalk, Dr. med. Eduard, praktischer Arzt, Stuttgart.
Gottschick, F., Oberförster, Steinheim a. Albuch.
Grimm, M., Lehrerin, Waldsee.
Haag, Guido, Rechtsanwalt, Stuttgart.
Hanemann, Pfarrer, Leuzenbronn (Bayern).
Härle, Eugen, Aulendorf.
Hölder, Anna, Rottweil.
Horstmann, Apotheker, Wolfegg.
Huß, Oberförster, Obertal.
Koch, Dr. Hans, Oberarzt, Schussenried.
Krämer, Oberamtmann, Waldsee.
Morhart, Ferdinand, Kaufmann, Stuttgart.
Morstatt, Albert, Apotheker, Stuttgart-Cannstatt.
Mühlschlegel, Oberreallehrer, Eßlingen.
Münst, Dr. Max, Forstassessor, Bebenhausen.
Palm, Adolf, cand. rer. nat., Tübingen.
Planitz, Karl, Bauinspektor, Ravensburg.
Rümmelin, Eugen, Privatier, Stuttgart.
Schleh, Oberlehrer, Eßlingen.
Schmid, A., Stadtpfarrverweser, Tübingen.
Schmid, Karl, Baurat, Obertürkheim.
Schmid, Oberförster, Sulz a. N.
Schnitzler, Otto, Oberreallehrer, Stuttgart.
Schöpfer, Kameralverwalter, Waldsee.
Schuster, Wilhelm, Pfarrer, Obergimpern (Baden).
Schwenninger Lehrergesellschaft.
Seemann, Reinhold, stud. rer. nat., Stuttgart.
Spieß, Victor, Stadtrat, Biberach.
Stuttgarter Bürgerschule II, Rektorat.
Wagner, Dr. R., Gymnasialprofessor, Eßlingen.
Wulz, Hans, Oberstleutnant a. D., Stuttgart.
Zimmermann, Bauamtswerkmeister, Schussenried.

Durch Tod und Austrittserklärung schieden während derselben Zeit aus dem Verein die beiden Ehrenmitglieder:

v. Baur, Dr. C., Präsident a. D., Stuttgart-Degerloch. †
Freiherr König von und zu Warthausen, Richard, Schloß Warthausen. †

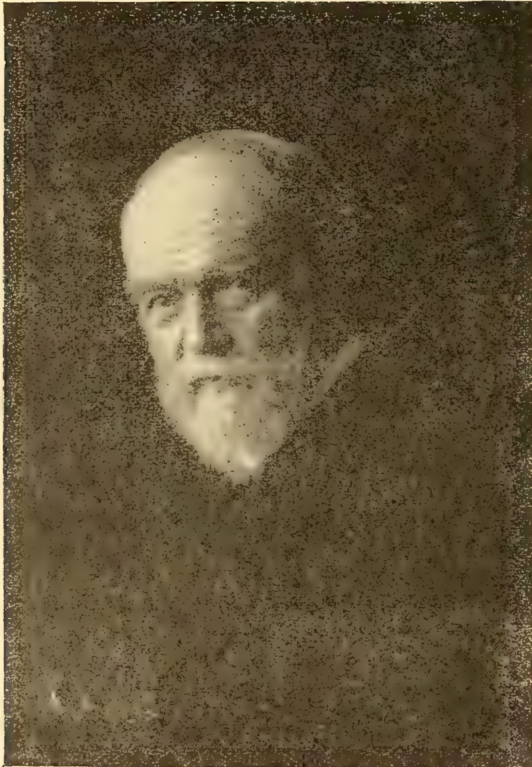
sowie 42 ordentliche Mitglieder:

Bach, Heinrich, Maulbronn.
Baur, Dr. Richard, Professor a. D., Stuttgart. †
Blezinger, Med.-Rat Dr. Julius, Oberamtsarzt, Cannstatt.
Braun, Dr. Hermann, München.
v. Brockmann, Heinrich, Oberbaurat a. D., Stuttgart. †
Büttner, Dr. med. Fritz, Oberamtswundarzt, Freudenstadt. †
Closs, Friedrich, Privatier, Stuttgart. †
Dirlewanger, Bankdirektor, Bad Aibling.
Döser, Professor, Rottweil.
Floericke, Dr. Curt, Redakteur, Stuttgart.
Fritz, Dr. Franz, Prosektor, Zürich.
Haas, Dr. C., Apotheker, Basel.
Hammer, Dr. E., Professor, Stuttgart.
Hartmann, Albert, Kommerzienrat, Heidenheim. †
Heinz, Joh., Rektor der Bürgerschule II, Stuttgart.
Hinderer, stud. rer. nat., München.
Hopf, Dr. Ludwig, Stuttgart.
Jäger, Eugen, Xylograph, Stuttgart.
Kaiser, Erwin, Apotheker, Pfullingen.
Klein, L., Professor, Heilbronn.
Knoll, Eugen, Baurat a. D., Stuttgart. †
Königshöfer, Geh. Hofrat Prof. Dr. Oskar, Stuttgart. †
v. Linden, Dr. Graf Karl, K. Oberkammerherr a. D., Stuttgart. †
Loebell, Dr. W., Direktor in Klein-Zschachwitz.
Maier, Dr. H. N., München.
Mayer, Emil, Oberbaurat, Stuttgart. †
Mayer, Dr. Franz, Ochsenhausen.
Mayer, Dr. Rudolf, prakt. Arzt, Stuttgart.
Nagel, Julius, Oberforstrat, Stuttgart. †
v. Österlen, Dr. Otto, Univ.-Prof., Tübingen.
Pfizenmayer, Oberförster, Bebenhausen. †
v. Rauch, Moritz, Fabrikant, Heilbronn. †
Rettinger, Rektor, Ravensburg.
v. Roth, Dr. A., Medizinalrat, Stuttgart †
Salzmann, Stadtpfarrer, Biberach.
Schott, Dr. Robert, prakt. Arzt, Schorndorf.
Seeger, Hermann, Kaufmann, Stuttgart.
Sigmundt, Dr. med., Oberamtsarzt, Spaichingen.
Spieß, Franz Xaver, Enzlesmühle.
Stephan, Domänendirektor, Öhringen.
Stockmayer, Dr. Emil, Oberamtsarzt, Heidenheim. †
Wolf, Dr. Eugen, Frankfurt a. M.

Der Verein zählte somit am 1. Mai 1911 860 Mitglieder.

Zum Gedächtnis an Dr. Carl Theodor von Baur.

Von Prof. Dr. E. Fraas.



Dr. Carl Theodor von Baur, Präsident und Ehrenvorstand des Kgl. Bergrats, seit 1909 Ehrenmitglied unseres Vereines und 1894 bis 1896 erster Vorsitzender desselben, ist am 20. Januar 1911 im Alter von 73 Jahren zu Degerloch gestorben. Mit ihm haben wir einen Mann verloren, der nicht nur in seinem Amt Außerordentliches geleistet hat, sondern auch als wissenschaftlicher Forscher, speziell im Gebiete der Geologie, tätig war und an der Entwicklung unseres Vereines mitgearbeitet hat. Es ist eine Ehren- und Dankespflicht, in unserem Kreise seiner zu gedenken.

Geboren am 25. November 1836 und aufgewachsen zu Ulm, begann Baur 1853 seinen Studiengang im Polytechnikum zu Stuttgart und setzte ihn 1857 in Tübingen fort. Sein Streben war von Anfang an auf das praktische Bergfach gerichtet, aber selbstverständlich mußten ihn dabei in erster Linie die fundamentalen Naturwissenschaften, vor allem die Geologie, fesseln, außerdem aber widmete er sich mit besonderem Interesse der Botanik, Paläontologie und Anatomie. Mit Liebe und Verehrung sprach er stets von seinen Stuttgarter Lehrern Kurr und Ahles, und in Tübingen saß er zu den Füßen des Altmeisters schwäbischer Geologie, F. A. Quenstedt. Damals stand die schwäbische Geologie und speziell die Quenstedtsche Schule noch auf dem rein stratigraphischen Standpunkt. Mit bewundernswertem Fleiße und Ausdauer hatte Quenstedt die Gliederung unseres Jura bis in alle Einzelheiten durchgeführt und nicht minder die Kenntnis der Fossilien erweitert. Eine Grundlage war damit geschaffen, welche auch heute noch maßgebend ist und unsere Alb gewissermaßen als klassisches Gebiet der Juraentwicklung stempelte. Für tektonische Fragen aber, die natürlich erst mit den kartographischen Arbeiten in den Vordergrund traten, hatte Quenstedt damals und auch später nicht viel übrig. Für ihn lag der Jura unserer Alb normal, wie er einstens im Jurameer sich gebildet hatte; der Steilrand mit seinen Weißjurafelsen entsprach dem alten Riffe und die isolierten, nach Norden vorgelagerten Schollen wurden als Buchten des ursprünglichen Meeres gedeutet. Daß aber Quenstedt auch diese Gebiete am Herzen lagen, beweist die Stellung der Preisaufgabe für 1859, welche „Die Lagerungsverhältnisse des Lias auf dem linken Neckarufer“ zum Thema hatte. C. Baur machte sich an diese Aufgabe und erwarb sich mit deren preisgekrönter Lösung 1859 den Doktorgrad. Die Arbeit selbst ist in unseren Jahresheften (XVI. Bd. 1860. S. 265) zu finden. Die Lösung Baur's entspricht insofern der Quenstedt'schen Anschauung, als in den Liasvorkommnissen des Filderrandes die Uferbildungen und Anlagerungen einstiger Jurameeresarme gesehen wurden, sucht aber auch schon der damals noch neuen Anschauung von tektonischen Vorgängen Rechnung zu tragen, indem C. Baur Verwerfungen annimmt, dieselben aber in die Zeit von Lias Alpha verlegt und damit die Ausbildung der Liasbuchten zu erklären sucht. Bekanntlich wurden schon damals diese Lagerungsverhältnisse von Deffner, Bach und O. Fraas richtig als Schollen erkannt, die durch Verwerfungen abgetrennt und abgesunken, sich bis heute erhalten konnten, während

der ganze übrige Teil der einstigen Decke der Erosion und Denudation zum Opfer fiel. Auch Baur hat später die Haltlosigkeit seiner damaligen Anschauung erkannt und sich voll dem Gedankengang von Deffner und O. Fraas, mit denen er in inniger Freundschaft verbunden war, angeschlossen. Zahlreich und genußreich waren die Exkursionen, welche gemeinsam von den Freunden ausgeführt wurden und die Erforschung unseres Landes zur Aufgabe hatten.

Zunächst freilich verlangte sein Studium nach der ersten Staatsprüfung, 1860, eine weitere Ausbildung in der Bergakademie in Leoben und den bergmännischen Unternehmungen in der Umgebung dieser Stadt, bis er 1862 nach dem zweiten Staatsexamen Anstellung im württembergischen Staatsdienst in Königsbronn fand, wobei er als Kommissär für die Schienenübernahmen innige Beziehung mit der Saargegend, dem Rheinland und Westfalen bekam, was besonders auch seiner mit großer Liebe gepflegten geologischen Sammlung zugute kam. Nachdem er 1871—1874 als Hütteninspektor im Walzwerk Wasseralfingen tätig war, wurde er 1874 in den K. Bergrat nach Stuttgart berufen, dessen Vorsitz er seit 1891 erst als Direktor, später mit dem Titel eines Präsidenten führte.

Es war damals eine kritische und schwierige Zeit für den württembergischen Bergbau; Wasseralfingen hatte unter ungünstigen Konstellationen des Eisenmarktes zu kämpfen und das schöne Salzwerk von Friedrichshall war 1895 durch einen Wassereinbruch ersoffen. Der neue, in Kochendorf in Angriff genommene Schachtbau schien auf unüberwindliche Hindernisse durch gewaltigen Wasserandrang zu stoßen und viele Stimmen wurden laut, die auch schon dem zukünftigen Salzwerke einen Untergang durch Wassereinbruch prophezeiten. Wer jene Zeit mitgemacht hat, wird sich wohl noch der lebhaften Kämpfe erinnern, deren wissenschaftlicher Teil in unserem Verein für vaterländische Naturkunde ausgekämpft wurde und von dem die zahlreichen Arbeiten in unseren Jahresheften (XXXV. Jahrg. 1899) zeugen. C. Baur war sich wohl der auf ihm lastenden Verantwortung bewußt, aber unbeirrt durch die zahlreichen und zum Teil heftigen Angriffe seiner Widersacher verfolgte er mit Ruhe und eiserner Energie den von ihm als richtig erkannten Weg, der schließlich auch, wie wir nun wissen, zum Ziele führte. Im neuen Salzwerk Kochendorf hat er sich das schönste Denkmal selbst gesetzt.

Spurlos aber war diese schwere Zeit nicht an ihm vorübergegangen und schon 1904 mußte er wegen eines Herzleidens in den

Ruhestand treten. In seinem Tuskulum in Degerloch hat er in dem Kreise der Seinigen noch einen sonnigen, schönen Lebensabend genossen und konnte sich in Ruhe seinen alten Lieblingen in der Pflanzenwelt widmen. Die Pflege seines schönen Gartens und die Beobachtungen über Pilze und Moose in den Wäldern der Umgebung wurden seine liebste Beschäftigung, ohne daß er deshalb die geologische Wissenschaft vergessen hätte. Wer Gelegenheit hatte, wie ich, öfters in dieser Zeit mit ihm zu verkehren, war erstaunt über das rege Interesse und das große Verständnis, das er allen neueren geologischen Fragen entgegenbrachte, über welche er sich als Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Gesellschaften und durch Studium der neueren Literatur auf dem laufenden erhielt. Bis kurz vor seinem Tod bewahrte er eine ungewöhnliche Frische des Geistes und Körpers.

Daß ein Mann, der so sehr von den praktischen Fragen und Berufspflichten in Anspruch genommen war, nicht allzuviel Zeit für die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen übrig hatte und deshalb auch in der wissenschaftlichen Welt wenig hervortrat, ist wohl begreiflich, aber wir verdanken doch einige vorzügliche und klare Beobachtungen im Muschelkalkgebiet seiner Feder. Diese sind in den Oberamtsbeschreibungen von Mergentheim, Neckarsulm, Künzelsau, Crailsheim und Ellwangen niedergelegt und schließen sich an die von Baur übernommene Kartierung der betreffenden geologischen Atlasblätter 1 : 50000 im Verein mit Hildenbrand an. Am meisten aber zeugt von seinen ernsten geologischen Studien die große Sammlung, welche er zusammenbrachte und welche er in dankenswerter Liberalität als Geschenk dem Naturalienkabinett übergab, wo sie mit der vaterländischen Sammlung vereinigt wurde. Diese Sammlung umfaßte, abgesehen von Mineralien und fernerliegenden Vorkommnissen, besonders schönes Material aus Braunjura Beta von Wasseralfingen und aus dem Hauptmuschelkalk des Unterlandes, speziell der Jagstfelder Umgebung. *Ceratites semipartitus* in seinen Varietäten war sein besonderer Liebling und ihm verdanken wir auch unsere schönsten Exemplare.

Mit Gefühlen des Dankes für den freigebigen Spender und der Hochachtung für den unermüdlichen und erfolgreichen Förderer unseres heimischen Bergbaues und den Freund der Wissenschaft scheiden wir von unserem alten Ehrenmitglied mit einem herzlichen Glückauf!

Dr. Freiherr Richard König von und zu Warthausen.

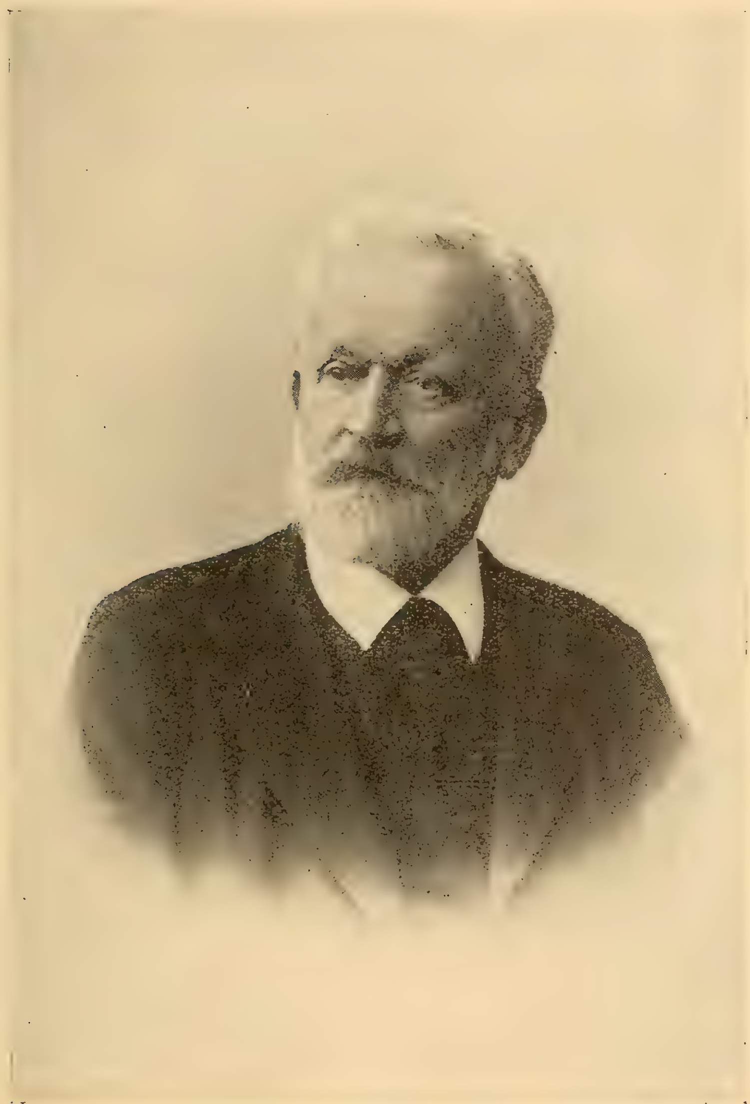
Von Oberstudienrat Dr. K. Lampert.

In kurzen Stunden führt der Zug den Reisenden von Ulm zum Bodensee. Öde erscheint vielen die Gegend, deren Riednatur die braunen Moortümpel und die zu Hauf gesetzten Torfstücke verraten; allein alte Reichsstädte, stattliche Klöster und zahlreiche Herrensitze erinnern uns an manchen interessanten Abschnitt der Geschichte Süddeutschlands. Dem Blick des Reisenden, der mit solchen Erinnerungen die Gegend überblickt, wird auch nicht das auf stolzer Höhe ragende Schloß Warthausen kurz vor Biberach entgehen. Weithin blickt es auf langgestrecktem Hügel gelegen vom steilen Schloßberg in die Ebene.

Manche Erinnerungen knüpfen sich an den Namen Warthausen. Der Name Stadion vor allem wird hier wieder lebendig. Ein Graf Stadion war der letzte Seegraf des Federsees, des einst so stattlichen flachen Wasserbeckens im Ried, an dessen Ufer 5 Seedörfer lagen, der einst die Insel Buchau umgab, bekannt aus Schillers „Wallensteins Lager", wo auf engem Raum die freie Reichsstadt Buchau und die gefürstete Abtei gleichen Namens sich zusammendrängten. Nach Warthausen hatte ein Stadion Versailler Geschmack verpflanzt, und die Literaturgeschichte nennt den geistreichen Voltairianer als Freund von Sophie de la Roche, und wenn Wieland, der Ratsschreiber von Biberach, sich von seinem Ärger über seine Abderiten erholen wollte, wanderte er nach Schloß Warthausen.

Es ändern sich die Zeiten. Mit dem Aussterben eines Zweiges der Gräflich Stadionschen Familie fiel Schloß Warthausen an den Staat Württemberg, der das Schloß dem Verkauf aussetzte, während er den größten Teil der dazu gehörigen Güter, besonders die Waldungen als Staatseigentum zurückbehielt. Es war der Zeit entsprechend, daß die prächtige Einrichtung des Schlosses verschleudert wurde, daß in Wagenladungen Akten und Bücher hinausgeführt wurden, einiges wenige nur für die wissenschaftlichen Archive gerettet wurde, während das meiste verloren ging.

1829 ging Schloß Warthausen in den Besitz des Freiherrn von König über, eines Glieds einer reichsadeligen Familie; seit dieser



Zeit führt der im Besitz des Majorats Warthausen befindliche Zweig den Namen König von und zu Warthausen.

Am 6. März 1889 schloß der erste Freiherr von König dieses Namens die Augen. Unter seinem Sohn Richard bekam Schloß Wart-

hausen wiederum eine ganz besondere persönliche Note. Ein reges Interesse für Anlegung von Sammlungen kunsthistorischen, historischen und naturwissenschaftlichen Charakters zog mit den Freiherren von König auf Warthausen ein. Es fand seine größte Pflege in Freiherrn Richard.

Seine erste wissenschaftliche Bildung erhielt der am 6. Februar 1830 geborene Majoratserbe von dem von ihm hochverehrten späteren Dekan Landerer und dann auf dem Gymnasium in Ulm; nach abgelegter Maturitätsprüfung besuchte Baron König die Universität Tübingen, die Forstakademie Tharand und die landwirtschaftliche Akademie Hohenheim. In der Wahl dieser Bildungsstätten kam die ausgesprochene Neigung für die Naturwissenschaften zum Ausdruck, die von früher Jugend an Freiherrn Richard König erfüllte.

Die äußeren Verhältnisse gestatteten ihm, von der Annahme irgend einer staatlichen Stelle abzusehen und ganz seinen Neigungen zu leben. In mehreren kleineren Reisen trat der junge Freiherr besonders in Beziehungen zu hervorragenden Ornithologen Deutschlands. In weit zurückliegende Zeiten führen uns diese Erinnerungen. Mit dem alten Brehm, Naumann, Homeyer, Finsch, Baldamus u. a. stand Baron König in regem brieflichem und persönlichem Verkehr. Es war die große Zeit der Ornithologie in Deutschland; begeisterte Anhänger hatte die Wissenschaft der Vogelkunde in der ersten Hälfte und in der Mitte des vorigen Jahrhunderts besonders in Deutschland in allen Kreisen; es wurde in groß angelegten und großzügig durchgeführten Monumentalwerken der Boden vorbereitet für die Detailforschung späterer Jahre. Zu den klangvollen Namen, die auch heute noch fest eingeschrieben stehen im Buch der Wissenschaft, gesellte sich bald auch Freiherr Richard König von und zu Warthausen.

Sein besonderes Interesse wandte er dem Studium der Eierkunde, der Oologie, zu, dem im ganzen wenig gepflegten Zweig der Vogelkunde; zum Teil unter Aufwendung bedeutender Mittel legte er eine Eiersammlung an, deren Reichhaltigkeit sie im Lauf der Jahre zu einer der bedeutendsten Privatsammlungen machte. Das Interesse von Freiherr von König an der Zoologie beschränkte sich aber nicht nur auf Eier und ausgestopfte Vögel, sondern als feinsinniger Beobachter stellte er sich von früh an die Aufgabe, das Leben der Vögel zu studieren, Ankunft und Abzug der Zugvögel genau festzustellen, die Lebensweise zu beobachten, und mit zahlreichen Notizen füllten sich im Lauf der Jahre die Tagebücher, wobei Baron König die Freude hatte, in seinen Kindern das gleiche Interesse heranwachsen zu sehen, welches ihn beseelte und besonders

in seinen Beobachtungen und deren Verarbeitung von einer seiner Töchter unterstützt zu werden.

Bei all diesen Studien wurden dem Forscher, der das Glück hatte, inmitten einer reichen Natur zu leben, die Tiere, besonders die Vögel, seine Freunde, und nichts konnte ihn mit gerechterem Zorn erfüllen, als unnütze Verfolgung der Tiere, Aasjägerei und Prämienschießerei. Energisch betonte er das Recht eines jeden Lebewesens auf seine Existenz, und zu einer Zeit, in der noch lange nicht von Naturschutz die Rede war, protestierte er gegen die bis zur Ausrottung gehende Verfolgung einzelner Tiere, selbst wenn sie sich dem Menschen in seinem Besitztum schädlich erweisen sollten. Warmen Herzens und mit scharfen Worten trat er für die verfolgte Tierwelt ein, und manche Gesetzesvorlage in der württembergischen Ständekammer, welcher er als ritterschaftlicher Abgeordneter von 1862 bis 1894 angehörte, gab ihm Gelegenheit, eine Lanze für seine gefiederten Freunde einzulegen. Es war selbstverständlich, daß Freiherr von König als Autorität in allen Fragen des Vogelschutzes galt.

Wenn Freiherr von König auch keine größeren ornithologischen Arbeiten verfaßte, so war doch seine mannigfache Betätigung auf dem Gebiet der Ornithologie nach verschiedenen Richtungen hin eine so ersprießliche, daß die naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Tübingen ihn mit Recht durch Verleihung des naturwissenschaftlichen Doktors h. c. auszeichnete.

Neben der Vogelwelt hatten es ihm besonders die Mollusken angetan und die heimische Molluskenfauna, in erster Linie natürlich die Oberschwabens, hat Baron König im Lauf der Jahre vollständig gesammelt.

Es ist selbstverständlich, daß ein Mann mit solch ausgeprägtem naturwissenschaftlichem Sinn und Verständnis besonders in dem Verein eine Rolle spielen mußte, der sich die naturwissenschaftliche Erforschung des Landes zu seinem Hauptziel gesetzt hat: im Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Schon im Jahr 1853 trat er dem Vereine als Mitglied bei und wurde 1898 zum Ehrenmitglied desselben ernannt. Zahlreich sind die Veröffentlichungen aus seiner Feder in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde, besonders sind ihm die „Naturwissenschaftlichen Jahresberichte“ zu danken, in welchen er in erster Linie über ornithologische Vorkommnisse, sodann aber über allgemeine zoologische Beobachtungen berichtete, sowohl auf Grund eigener Feststellungen wie auf Grund von Mitteilungen anderer Naturfreunde, mit denen er zu diesem

Zweck eine ausgedehnte Korrespondenz pflog. Leider haben diese „Naturwissenschaftlichen Jahresberichte“ bis jetzt keine Fortsetzung gefunden.

Besonders eng war Freiherr von König mit den naturwissenschaftlichen Kreisen Oberschwabens verbunden. Freunde der Geologie und Paläontologie, die in den Ablagerungen Oberschwabens manch schönes Stück fanden, hatten sich zu dem „Molasseklub“ zusammengetan; im Mai 1874 schloß sich der Klub dem Verein für vaterländische Naturkunde als „Oberschwäbischer Zweigverein“ desselben an und Freiherr König-Warthausen übernahm als Vorstand seine Leitung. Alljährlich am Lichtmeßfeiertag versammeln sich die Mitglieder des „Oberschwäbischen“ zu dem Jahrestag in Aulendorf, und wer Gelegenheit hat, dieser fast stets von etwa 100 Freunden der Naturwissenschaft in Oberschwaben von weither besuchten Versammlung beizuwohnen, wird sich des regen Interesses freuen, welches unter der Leitung von Baron König immer eine eifrige Pflege fand. Bis zum Jahr 1898 stand Baron König an der Spitze des Oberschwäbischen Zweigvereins; zunehmende Altersbeschwerden nötigten ihn, die Leitung der Geschäfte in jüngere Hände zu legen; aber bis in die letzten Wochen seines Lebens bewahrte er das regste Interesse für alles, was mit dem vaterländischen Verein und seinem Zweigverein zusammenhing. Schon schwer leidend erkundigte sich der liebenswürdige Schloßherr über alle Vorgänge des Vereins, über Personen und Dinge bei dem Verfasser dieser Zeilen, der wieder einmal den Burgberg hinaufgestiegen war zu dem gastlichen Schloß, in welchem er und so viele andere in anregendem Gespräch schöne, in dankbarer Erinnerung verbleibende Stunden verlebt haben.

Die Eigenart des Besitzers dieses stolzen Schlosses trat dem Besucher sofort entgegen. Auf mächtige Findlinge, die eine ferne Eiszeit in oberschwäbische Gefilde getragen, fiel der erste Blick, eine Mauer aus den verschiedensten erratischen Kieseln aufgebaut, deren mannigfache Färbung besonders hübsch bei Regenwetter hervortrat, umgab einen Teil des Gartens; den Zugang des Hauses bewachten französische Geschütze, eine Erinnerung an die große Zeit, an welcher auch Freiherr von König teilgenommen, indem er als Ritter des Johanniterordens Verpflegungszüge nach Frankreich führte und hierfür mit dem eisernen Kreuz am weißen Band geehrt wurde. In den weiten Gängen des Schlosses und in den hohen Zimmern bewunderte der Gast in prächtigen Schränken und kostbarem Porzellan nicht minder das feine Verständnis des Schloßherrn für die Erzeug-

nisse aus der Blütezeit des deutschen Kunstgewerbes wie den Erfolg einer unermüdlichen und verständnisvollen Sammeltätigkeit. Diese ausgesprochene Neigung für Sammeln ließ Baron König auch im Verein mit seiner von dem gleichen Interesse beseelten Schwester eine Siegelstocksammlung zusammenbringen, die an Vollständigkeit kaum ihresgleichen hat.

So hinterließ Baron König-Warthausen bei seinem am 4. Januar 1911 erfolgten Tod Sammlungen ganz eigener Art, die noch lange zeugen werden von dem forschenden Geiste des Dahingeschiedenen, den zahlreiche Freunde an dem sonnigen Wintertag des 17. Januar zu der einsamen Ruhestätte im Park begleiteten, in dem er so oft die Natur beobachtet und seinen Blick hinausschweifen ließ über die weite Ebene seines geliebten Oberschwabens.

II. Sitzungsberichte.

1. Hauptversammlung zu Eßlingen am 24. Juni 1910.

(Den allgemeinen Bericht s. oben S. VII.)

Dr. **Richard Lang** (Tübingen): Die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Eßlingen. In seiner Einleitung erläuterte der Vortragende den geologischen Aufbau der Umgebung Eßlingens, die Schichtenfolge vom Schilfsandstein des Neckarbetts bei Mettingen und des oberen Hainbachtals bis zu den Lias-α-Höhen des Schurwalds und der Filder, die nur in Taschen des Gebirges entlang den Verwerfungen sich findenden Reste höherer Liasschichten, die Schotter der Täler, die besonders an den östlichen Abhängen weit ausgedehnten Lößdecken. Redner ging darauf zu einer eingehenden Besprechung der Bedeutung der Gesteine der Eßlinger Umgebung für die Praxis über.

Der Schilfsandstein wurde früher im Hainbachtal und wird noch heute im Neckarbett bei Mettingen zu Bauzwecken gebrochen. Bei Stuttgart, Maulbronn und an zahlreichen andern Orten des Landes wird er in mächtigen Steinbrüchen als Werkstein gewonnen. Die feine parallele Schichtung des Gesteins, seine stark tonige Beschaffenheit, sein Glimmergehalt sind für seine Verwertbarkeit oft verhängnisvoll. Nur wo das Gestein durch reichliches karbonatisches Bindemittel verkittet ist oder durch sekundäre Quarzausscheidung eine Durchkieselung des Gesteins stattgefunden hat, ist die Wetterbeständigkeit eine ausreichende. Fehlen Quarz- und Karbonatbindemittel oder ist die innere Festigung des Gesteins durch die „authigenen“ (am Ort der Gesteinsablagerung neu gebildeten) Bestandteile desselben keine genügende — wie dies leider bei sehr vielen Vorkommen der Fall ist —, so vermag es auf die Dauer den Einflüssen der Atmosphärilien nicht standzuhalten. Immer wiederkehrende oder dauernde starke Durchfeuchtung und Frostwirkung sind die gefährlichsten Feinde dieser Werksteine. Überall dagegen, wo die „Stuttgarter Werksteine“ durch ein Dach vor längerer und bedeutender Durchfeuchtung geschützt sind, ist ihre Verwendbarkeit eine sehr weitgehende.

Die Bunten Mergel bilden wegen ihres hohen Kaligehaltes (bis 5 %) ein wertvolles natürliches Düngemittel. Der Weingärtner, der schon längst den Nährwert des „Leberkies“ kennt, gräbt ihn deshalb in den Weinbergen in tiefen Gruben aus und „mergelt“ damit seine Rebpflanzungen.

Für den Baumeister ist das weiche, brüchige und besonders bei starker Durchfeuchtung durch Bergwasser leicht rutschende Gestein ein nicht immer ungefährliches Baugelände.

Der die Bunten Mergel in zwei Stufen scheidende Kieselsandstein ist wegen seiner geringen Mächtigkeit für die Eßlinger Umgebung ohne praktische Bedeutung.

An der Grenze zwischen den Bunten Mergeln und der Stufe der Stubensandsteine findet sich eine Leitschicht wichtigster Art: ein Quellhorizont. Dieser bietet nicht nur dem Geologen einen wichtigen Fingerzeig, wo er die Grenzen der genannten beiden Schichten zu suchen hat — denn allenthalben sprudeln dort Quellen hervor, die zumeist auch auf der neuen topographischen Karte mit blauen Punkten eingetragen sind —, die wasserführende Schicht ist auch ganz besonders wichtig für die Quellwasserversorgung des schwäbischen Keuperlandes. Infolge der starken Porosität und der reichen Zerklüftung der Stubensandsteine sammelt sich das Wasser auf den wenig wasserdurchlässigen Mergeln und sickert an der Grenze in der Einfallsrichtung des Gebirges weiter, bis es an den Berghängen als Quelle zum Vorschein kommt. Das Wasser gehört, da es nur Kalk, nicht aber den unangenehmen Gips enthält, zu den besten Württembergs. So bezieht Stuttgart den größten Teil seines Quellwassers aus diesem Horizont von Kaltental.

Die Stufe der Stubensandsteine umfaßt in der Eßlinger Gegend u. a. eine Reihe von Sand- und Sandsteinablagerungen, die zu den verschiedensten Zwecken dienten und dienen. Ehemals wurde der zermahlene weiche Sandstein als Fegsand, „Stubensand“, benutzt, woher die ganze Stufe ihren Namen hat. Von jeher hat er als Bausand Verwendung gefunden.

Der in den unteren Lagen der Stufe sich findende felsenbildende „Fleinstein“ ist ein reiner Kalksandstein, d. h. ein von Kalk als Bindemittel völlig durchdrungener Sandstein, bei dem ein als Zement ausgeschiedenes Kalkspatindividuum oft Tausende von Sandkörnern umschließt, ähnlich wie es vom „kristallisierten Sandstein“ von Fontainebleau bekannt ist. Der Kalksandstein ist als Pflasterstein wegen seiner Härte und Kompaktheit sehr geschätzt. Wenn er dem Granit an Qualität auch keineswegs nahekommt, so hat er doch wie jener die sehr wertvolle Eigenschaft, daß seine Oberfläche wegen des Wechsels zwischen harten und weichen Mineralien (Quarz und Feldspat einerseits und Kalkspat andererseits) bei der mechanischen Abnutzung rauh erhalten bleibt. Auch zu Schotter eignet er sich auf nicht sehr stark befahrenen Straßen ganz gut.

Die Werksteinlager der Stufe der Stubensandsteine sind in der Eßlinger und Nürtinger Gegend auf die oberen Schichten beschränkt. Hier stehen in bald größerer, bald geringerer Mächtigkeit die „weißen“ Sandsteine (im Gegensatz zu den „gelben“ Rätsandsteinen) an, die vor etwa 50 Jahren als „Kölner Dombausteine“ große Berühmtheit erlangten. Heute ist ihre Verwendung stark zurückgegangen, wenngleich die Sandsteine wegen ihrer meist reinweißen Farbe, des Fehlens einer

deutlichen Schichtung und der ausgezeichneten Bearbeitbarkeit immer wieder den Architekten zu seiner Verwendung veranlassen. Er hat sich an Bauwerken, wo er den Einflüssen der Atmosphärilien besonders stark ausgesetzt ist, nicht immer als haltbar erwiesen. So wurden am Kölner Dom vor wenigen Jahren schwere Verwitterungsschäden entdeckt. Es ergab sich, daß die Sandsteine, welche Karbonat als Bindemittel enthielten, unter der Einwirkung der im Kohlenrauch befindlichen Schwefelsäure zerstört wurden, da das Karbonat allmählich in Sulfat sich umsetzte. Die karbonathaltigen Sandsteine liegen in größeren Tiefen unter der Erdoberfläche. In den zunächst derselben gelegenen Sandsteinen ist deren Karbonatgehalt durch Sickerwasser mehr oder weniger ausgelaugt, ein Vorgang, der sich heute noch vollzieht und Hand in Hand geht mit einer immer stärker werdenden Verkieselung und Verzahnung durch gegenseitiges Ineinanderwachsen der Quarzkörner. Ein nur mehr schwach karbonatischer und stark verkieselter Sandstein vermag den Rauchgasen und anderen schädlichen Einflüssen zu trotzen und ist unbedenklich als ausgezeichneter Baustein verwendbar. Leider sind Fundstellen derartiger Bausteine im Stubensandsteingebiet Schwabens ziemlich selten.

Die Knollenmergel machen sich dadurch, daß sie stark das Sickerwasser zurückhalten, oft unliebsam bemerklich. Sie verursachen gern Aufwölbungen und Rutschungen, ein Vorgang, der z. B. an der Eßlinger Neckarhalde schon beträchtliche Grenzverschiebungen zeitigte. Ein Hausbau auf derartigem Gelände müßte deshalb als höchst gewagtes Experiment erscheinen. Auch der Gmünd-Göppinger Bahnbau hatte jüngst unter Rutschungen im Bereich dieser Stufe schwer zu leiden.

Rät wird bei dem Gewand Birkengehren, dem alten Fundplatz für Rätfossilien und Bonebed, immer wieder gegraben und von der Forstverwaltung zu Schotter verwendet. Von der Benutzung des zermahlenen Gesteins als Silbersand hat die Stufe die Bezeichnung Silbersandstein erhalten.

Die berühmte Psilonotenkalkfundstelle an der Nellinger Mühle war letztmals Ende der 90er Jahre zum Erhalt von Schottermaterial aufgedeckt. Die Gewinnung des mit Psilonoten geradezu gespickten Kalkes wurde, da die darunterliegenden Knollenmergel immer wieder Verstürzungen verursachten, als gefährlich und unrentabel eingestellt.

Der Angulatensandstein wird in zahlreichen Brüchen auf den Hochebenen des Schurwalds und der Filder abgebaut. Er liefert dicke lange Platten, die vor Aufkommen der Zementröhrenfabrikation als Material für die Überdeckung kleiner Wasseradern, Gräben etc. sehr geschätzt waren. Heute dient er besonders als Bau-, Wegvorlage- und Schottermaterial. In den großen Steinbrüchen bei Plochingen werden dieselben hauptsächlich zu Pflastersteinen zugehauen. Das ursprüngliche Gestein ist der Angulaten-„Kalk", wie er z. B. bei Vaihingen auf den Fildern auftritt. Dieser „Kalk" ist eigentlich als körniger Braunspatsandstein zu bezeichnen (entsprechend dem Kalksandstein aus der Gruppe der Stubensandsteine). Unter dem Einfluß der meteorischen Sickerwässer wird das Braunspatbindemittel aufgelöst und das Eisen-

karbonat zu Brauneisen zersetzt. Diese Umwandlung vollzieht sich nur in den der Erdoberfläche zunächstliegenden und unter der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft stehenden Partien des Angulatenhorizontes. Das Brauneisen konzentriert sich in unregelmäßigen Linien und Bändern und verursacht die rostbraune Färbung des Gesteins.

Der Arietenkalk wird als Schotter- und Vorlagematerial vielfach verwendet.

Die Numismalismergel (Lias γ), die am Oberhof in größerer Ausdehnung vorkommen, könnten zur Zementfabrikation Verwertung finden.

An mehreren Stellen der Eßlinger Umgebung tritt Löß in beträchtlicher Schichtstärke auf, besonders am Westabhang des Hainbachtales von Rüdern bis Obereßlingen und am Ausgang des Geiselbachtales. An den beiden letztgenannten Orten findet er in großen Ziegeleien Verwendung.

Große Wichtigkeit haben in letzter Zeit die Schotterlager des Neckartales erlangt, da sie als Schottermaterial und besonders zu Betonbauten aller Art sehr begehrt sind. Im Laufe der letzten Jahre war ein immer mehr sich steigernder Bedarf zu decken, was die Gründung zahlreicher Baggerwerke dem Schienenstrang der Eisenbahn und dem Neckarlauf entlang zur Folge hatte.

Die Rede endete mit dem Hinweis auf den Eßlinger Geologen Carl Deffner und dessen bleibenden Verdienste um die geologische Wissenschaft durch seine grundlegenden Arbeiten für manche Zweige der schwäbischen Geologie und besonders für die Tektonik, deren eigentlicher Begründer in Württemberg er war. Lang.

Prof. Dr. A. **Sauer**: Das Radium in seiner Bedeutung für die Erdkruste. Von den bekannten umwälzenden Ergebnissen der Radiumforschungen ausgehend wies Redner zunächst darauf hin, daß die zahlreichen Mineralien, an denen radioaktive Eigenschaften festgestellt waren, unter ganz besonderen Verhältnissen innerhalb der Erdrinde auftreten; sie sind fast ausschließlich an gewisse Eruptivgesteine gebunden und zwar granitische und bilden da in Gemeinschaft mit Feldspat, Quarz und verschiedenen Erzen Gänge. Unter diesen radioaktiven Mineralien spielt zweifellos Zirkon (wahrscheinlich seine Radioaktivität einer geringen Beimengung von Thorium verdankend), vielleicht auch Monazit eine besondere Rolle. Er findet sich nämlich als weitverbreiteter mikroskopischer Übergemengteil des Granits, er fehlt keinem granitischen oder syenitischen Gestein. So erklärt sich nach Ansicht des Redners wohl auch, daß nach den Untersuchungen Strutts unter allen Gesteinen besonders die Granite eine verhältnismäßig hohe Radioaktivität aufweisen. Granitische Gesteine bilden aber vornehmlich das Fundament aller Sedimente und wahrscheinlich auch die erste Erstarrungskruste. Sie haben von Beginn an, der Zerstörung und Zersetzung unterliegend, ganz wesentlich das Material für alle Sedimentgesteine unserer Erdrinde geliefert und so gelingt es tatsächlich neben anderen Verwitterungs- und Aufbereitungsrückständen in allen Sedimenten mehr oder weniger häufiger die Zirkone, nach Ansicht des

Redners vornehmlich die Träger der allgemein weitverbreiteten Radioaktivität, nachzuweisen. Und wenn wir heute wissen, daß Radiumemanationen überall im Bereiche der Erdrinde vorhanden sind, im Ackerboden, in der Bodenluft eines verwitterten Granits häufiger als in der Bodenluft eines Quarzsand- oder Kalkbodens, in kalten und heißen Quellen, dann ist diese Tatsache nach dem Redner in dem betonten Zusammenhange zu erklären. Es scheint ihm auch besonders wichtig, daß eine tiefgreifende Verwitterung die Radioaktivität im Zirkon gewissermaßen freimacht und er weist da auf das Beispiel der Büttquelle in Baden-Baden hin, die nächst der Gasteiner Quelle in Mitteleuropa nach den Untersuchungen Englers die höchste Radioaktivität aufweist. Nach eigenen vom Redner früher ausgeführten Untersuchungen im Badener Thermalgebiet beruht das vielleicht darauf, daß die Büttquelle ihren Weg nimmt durch tief verwitterten mächtigen Granitschutt, im Gegensatz zu den anderen Badener Thermen, die mehr direkt aus dem anstehenden Gestein hervortreten.

Bekanntlich ruft die Einwirkung der Radiumstrahlen gewisse Verfärbung bei bestimmten Mineralien hervor; Versuche besonders von Mügge und Doelter haben gelehrt, daß durch Glühen entfärbter Rauchtopas seine braune Farbe unter der Einwirkung der Radiumstrahlen wieder erhält, ebenso roter Hyazint, wenn derselbe durch Glühen farblos gemacht war, seine Farbe zurückerhält. Ähnlich verhalten sich verschiedene andere Mineralien. Von diesen Tatsachen ausgehend, kam Mügge auf den Gedanken, daß in Graniten die tief dunkelbraunen Höfe um die in braunem Glimmer eingewachsenen mikroskopischen Zirkone durch die von diesen ausgehende Radioaktivität hervorgerufen sein müssen, wie man sich ja auch durch einen direkten Versuch überzeugen kann, indem man durch ein winziges Körnchen von Radiumbromid tatsächlich auf braunem Glimmer einen ähnlichen farbigen Hof erzeugt. Da nun aber der radioaktive Wirkungswert von Radiumbromid denjenigen der Zirkone um das millionenfache übertrifft, so müssen überaus lange Zeiträume verflossen sein, bis sich diese farbigen Höfe um den Zirkon in so kräftiger Ausbildung entwickeln konnten, wie wir sie heute beobachten. Tatsächlich findet man diese intensiven Höfe in der Regel nur in alten granitischen Eruptivgesteinen entwickelt, in großer Verbreitung und schöner Ausbildung; in den jüngeren entsprechenden Eruptivgesteinen scheinen sie zu fehlen. Damit hätte man eine Art von geologischem Chronometer — alte und junge Tiefengesteine dieser Art zu unterscheiden.

Auf Grund der überall in der Erdrinde vorhandenen radioaktiven Emanationen haben zahlreiche Berechnungen ergeben, daß der Vorrat an feinverteilten radioaktiven Substanzen innerhalb der Erdrinde ein ganz außerordentlich großer sein muß. Die mit dem Zerfall des Radiums entwickelte Wärme muß demnach eine ganz bedeutende Wärmequelle für die Erdrinde darstellen, die die durch Abkühlung an den Weltraum abgegebene Wärme fast nahezu zu ersetzen vermag. Daraus folgt aber, daß die Abkühlung der Erde ungemein verlangsamt wird und daß es gar nicht nötig ist, einen besonders hohen Vorrat an Eigenwärme im

Erdinnern (Wärme bis zu 100000°) anzunehmen, wie es bisher geschehen ist. Wahrscheinlich übersteigt die innere Erdwärme nicht wesentlich die Temperatur von 3—4000°.

So erschließt uns die Radiumforschung nicht bloß ungeahnte Perspektiven in das Wesen der Materie, sondern erweist sich auch fruchtbringend für die großen Probleme der Geologie und gibt uns Aufschluß über Vorgänge innerhalb der Erdrinde, die bisher unserer Erkenntnis vollständig verschlossen waren. A. Sauer.

Die Vorträge von E. Fraas und D. Geyer finden sich in erweiterter Form unter den Abhandlungen dieses Jahrgangs S. 480 und S. 354. Über den Vortrag von M. Kohler und die Vorlage von Engel s. oben S. X.

---

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 10. Oktober 1910.

Prof. Eichler erinnerte daran, daß der am 9. Okt. 1885 ins Leben gerufene „wissenschaftliche Abend" nunmehr auf ein 25jähriges erfolgreiches Dasein zurückblicken dürfe, und gedachte mit Worten des Dankes der 7 Mitglieder, die seinerzeit nicht ohne einige Schwierigkeit die Einrichtung ins Leben gerufen und z. T. bis zum heutigen Tag unermüdlich gefördert haben.

Sodann sprach O.St.R. Dr. **K. Lampert** über Leuchttiere und Leuchtorgane.

Redner ging aus von den Leuchtkäfern oder Glühwürmchen, die für die Binnenländer die bekanntesten Leuchttiere sind. In den Tropen schließen sich ihnen andere Insekten von z. T. großartiger Leuchtintensität an. Sodann erzählte der Redner von dem Vorkommen des Leuchtbazillus auf Fleisch und Fischen, das gelegentlich bei uns zu beobachten ist; die eigentliche Heimat des Leuchtbakteriums ist aber das Meer, dem die überwiegende Fülle der Leuchtorganismen, besonders Tiere, angehören. Sie finden sich, wie der Redner im einzelnen ausführte, in allen größeren Gruppen des Tierreichs. Zu nennen sind besonders das zu den Geißeltierchen gehörige Noctiluca, das auch in der Nordsee vorkommt, leuchtende Quallen, Seesterne, die prächtigen Feuerwalzen und die Leuchtketten der Salpen, die schon Plinius bekannt und von Réaumur untersuchte leuchtende Bohrmuschel, verschiedene Würmer und kleine Krebse. Auch einzelne leuchtende Fische waren schon länger bekannt. In überraschender Weise aber haben die Tiefsee-Expeditionen der letzten Jahre, besonders die Deutsche Valdivia-Expedition, uns mit Fischen und Tintenfischen bekannt gemacht, die mit Leuchtorganen versehen sind. Dieselben zeigen zugleich eine ungemeine Mannigfaltigkeit. Während bei vielen Tieren, besonders den niederen, die Leuchtfähigkeit sich auf den ganzen Körper erstreckt, ist sie bei anderen, z. B. dem Glühwürmchen, Tintenschnecken und Fischen, lokalisiert. Bei letzteren sehen wir an den verschiedensten Körperstellen Leuchtorgane: punktförmige Organe längs der Körper-

seite, am Bauch oder über den Körper verstreut, Organe gleich Leuchtbirnen an der Spitze der Barteln, mächtige wie Laternen leuchtende Organe an der Vorderseite des Kopfes und neben den Augen. Mannigfach ist auch schon äußerlich die Färbung der Leuchtorgane, wofür besonders Tintenschnecken wundervolle Beispiele geben, und das von ihnen ausgehende Licht. Die Struktur ist meist sehr kompliziert, häufig sind Nebenapparate, Reflektoren und Linsen vorhanden. Die Leuchtorgane sind als Drüsen aufzufassen, die in manchen Fällen das leuchtende Sekret nach außen entleeren, meist aber geschlossen sind. Das Leuchten beruht jedenfalls auf Oxydation und ist ein Reizvorgang, der aber hauptsächlich bei den lokalisierten Leuchtorganen biologische Bedeutung erhält. Freilich sind wir gerade hierüber noch sehr im Unklaren. Die weite Verbreitung des Phänomens bei Meerestieren spricht für allgemeinere Gesetze, möglicherweise dient das Leuchten zur Erhellung der Dunkelheit der Tiefe, ferner zur Abwehr, wahrscheinlich zur Anlockung der Beute, in vielen Fällen auch, wie wohl beim Leuchtkäfer, zur gegenseitigen Anlockung der Geschlechter. Ebensowenig bekannt ist über die Natur der Leuchtstrahlen, die durch ihre Phosphoreszenz vielleicht an die mancherlei neu entdeckten Lichtstrahlen denken lassen. Lampert.

In der lebhaften und angeregten Diskussion betonten Prof. Dr. Fraas und Generaloberarzt Prof. Dr. Krämer die relative Seltenheit des Meerleuchtens. Dr. Hundeshagen und Dr. Kauffmann erörterten die möglichen chemischen Vorgänge; Prof. Dr. Ziegler wies darauf hin, wie leicht mit Noctiluca durch Umrühren des Wassers das Meeresleuchten zu erzielen sei und Prof. Eichler verbreitete sich über leuchtende Pflanzen und die von Molisch mit dem Leuchtbazillus konstruierte Bakterienlampe.

Sitzung am 14. November 1910.

Dr. M. **Bräuhäuser** berichtete über den im August 1910 in Stockholm gehaltenen Internationalen Geologenkongreß und eine sich anschließende geologische Exkursion durch das südliche Skandinavien:

Der Internationale Geologenkongreß hat im Jahre 1910 in Stockholm getagt und mehr als 800 Fachgenossen aus allen Ländern zusammengeführt. Aus Deutschland fanden sich besonders viele Gäste in der schwedischen Hauptstadt ein. Dieser rege Besuch ist nicht allein durch die nahe Nachbarschaft zu erklären, denn die Kenntnis des geologischen Baus und der Gesteine des skandinavischen Landes ist für den deutschen Fachmann von besonderer Wichtigkeit. Die geologische Übersichtskarte läßt den Grund erkennen: Das ganze norddeutsche Flachland wird von den hellen Farben beherrscht, welche diluviale Ablagerungen bezeichnen und bekanntlich hat das Inlandeis der Diluvialzeit, hervordringend und niedersteigend von den skandinavischen Gebirgen, diese Gebiete einst überdeckt. Deshalb enthalten die norddeutschen Moränen und die aus ihrer Umarbeitung hervorgegangenen Schotter, Sande und

Tone die „nordischen Geschiebe“, also Gesteine, deren Heimat jenseits der Ostsee zu suchen ist. Eine rote Linie zeigt auf den geologischen Karten die Südgrenze des Verbreitungsgebiets dieser nordischen Geschiebe: Sie zieht über die Vorhöhen der mitteldeutschen Gebirge und so empfängt der nach Norden reisende Geologe den ersten Gruß aus Skandinavien, wenn der Schnellzug aus den Thüringer Bergen ins norddeutsche Tiefland hinabeilt.

Der preußische Aufnahmsgeologe, der in seinem Arbeitsgebiete in der Moräne fossilführenden schwedischen Silurkalk oder prächtige, aus Skandinavien gekommene Granite und Gneiße findet und der bei Bewertung der Böden vom Kaligehalt solcher kristallinen Geschiebe redet, wird mit regem Interesse vom Nordland sprechen.

Aber auch der in Süddeutschland arbeitende Geologe muß staunen, welche Fülle von Anregung und Belehrung ihm eine Wanderung durch Skandinavien bringt. Mit Verwunderung wird er in Schweden geologische und landschaftliche Verhältnisse finden, welche in auffälliger Weise mit denen der eigenen Heimat übereinstimmen. Die Berge Dalekarliens oder das Gebiet bei Mon und Ed-Station (westlich vom Wenersee) zeigen Landschaftsbilder, bei deren Anblick man sich plötzlich in den württembergischen Schwarzwald, etwa in die Alpirsbach-Reinerzauer Gegend, versetzt glauben möchte. Und in Westermanland gleicht das schwedische Diluvialgebiet dem oberschwäbischen Gelände stellenweise so sehr, daß das Auge oft unwillkürlich im Süden die schneebedeckte Alpenkette sucht und der Schwabe fast betroffen ist, statt eines Oberländer Bauernhofes eine kleine malerische Gruppe der eigenartigen rotgestrichenen, schwedischen Holzhäuschen oder im Schatten mächtiger alter Eichen den ruhig-vornehmen Herrensitz eines skandinavischen Rittergutes zu erblicken.

Es würde zu weit führen, wollte hier eingehender die Rede sein von der geologisch so interessanten Umgebung der Stadt Stockholm. Hier fanden zu Beginn des Kongresses kleinere Exkursionen im Kontaktgebiet des Gneißes mit dem Granit statt. In Stockholm selbst ist, wie in keiner andern Großstadt, Gelegenheit, den geologischen Bau des Untergrundes zu beobachten, denn oft genug tritt, selbst in nahezu ausgebauten Stadtteilen, der Felsgrund zutage. Die Inseln im Hafen zeigen, gegenüber dem Königsschloß und Reichstagsgebäude, von Inlandeis geglättete Granitkuppen und im Stadtteil Södermalm kann man gelegentlich zwischen modernen großen Geschäftshäusern eine mehrere Meter hohe Felswand neben der Straße sehen, die erst weggesprengt werden muß, um dem Neubau eines Nachbarhauses auf diesem „Bauplatz“ Raum zu schaffen. Im Stadtteil Norrmalm wurde eben in den Tagen des Kongresses eine neue Straße angelegt, deren stadtbauplanmäßig ebener Verlauf die Durchschneidung eines flachen Rückens im Gelände erforderte. Die Sprengarbeiten ergaben, daß hier ein in vielfache Mulden und Falten gedrückter, nachträglich von granitischen Apophysen durchsetzter Gneiß anstand. In naher Nachbarschaft folgte Granit, und wer einen guten Hammer besaß, schlug sich hier ein tüchtiges Stück des eigenartigen Stockholmer Kugelgranits.

Den Exkursionen folgten die Vorträge, wobei in rascher Folge auf Deutsch, Französisch oder Englisch neue Forschungsergebnisse vorgebracht oder wichtige Fragen der Wissenschaft zur Erörterung gestellt wurden. Die große Zahl der Redner und der behandelten Stoffe zeigte, welch weites Gebiet die heutige Geologie umfaßt und welch rege Wechselbeziehungen sie mit den verschiedensten Fragen, auch des praktischen Lebens, verbinden.

Hatten die Vorträge in eiligem Wechsel zur Paläontologie oder Petrographie, Kristallographie oder Mineralogie, zur allgemeinen oder zur praktischen Geologie geführt, hatten prächtige Lichtbilder die in den Sälen des schwedischen Reichstagsgebäudes versammelten Fachleute in raschem Fluge in interessante Gebiete von Spitzbergen oder der Schweiz, Nordamerika oder dem Tropengebiet im Geiste versetzt, so führten die Schweden ihre Gäste hernach weithin durch ihr eigenartig schönes Land. Über den Mälarsee trugen Dampfer die aus allen Nationen bunt zusammengemischten Scharen, vorüber an all den zahllosen, vom Eis dereinst glattgeschliffenen Kuppen der kleinen Felseninseln, vorüber an eichenbewachsenen Landzungen und Halbinseln, vorüber an immer neuen, sich öffnenden Buchten und Seearmen, bis der Fyrisfluß erreicht war. Nach kurzer Flußfahrt stieg dann im Norden Upsala empor mit seinem hochragenden Schloß und der prächtigen Kathedrale, in welcher Linné und Svedenborg begraben liegen.

Ein anderer, namentlich für Paläontologen lohnender Ausflug führte südwärts durch den Mälarsee nach Södertelge, von da weiter durch eine fjordartige Meeresbucht in die Ostsee hinaus und hinüber nach Gotland. Diese Insel, welche eine alte nordische Kulturgeschichte aufweist, zeigt silurische, an Fossilien, besonders an Korallen oft überreiche Kalke. Sie haben auch das Baumaterial geliefert zu den mächtigen, turmbewehrten Ringmauern und den großen, leider meist zerfallenen Kirchen der alten Ruinenstadt Visby, welche nach der Zerstörung durch den Dänenkönig Waldemar Atterdag jahrhundertelang in Trümmern liegen blieb. Jetzt allerdings herrscht wieder neues Leben dort, aber Visby, die einstige Haupthandelsstadt der Ostsee, ist nur mehr eine kleine schwedische Landstadt.

Gleichzeitig mit dem Geologenkongreß tagte in Stockholm die Agrogeologenkonferenz. Hier befaßte man sich mit den Fragen der bodenkundlichen Forschung, einem Wissenszweig, der, auf der Grundlage der geologischen Geländeaufnahme erwachsen, sich mehr und mehr zu einer selbständigen Wissenschaft entwickelt. Hervorragende Arbeiten in diesem Gebiet wurden besonders von den ungarischen und russischen Forschern geliefert. Deshalb hat die erste Agrogeologenkonferenz in Budapest stattgefunden und die nächste wird in St. Petersburg zusammentreten.

Da die Eigenschaften der Böden vor allem bedingt sind durch die physikalische und chemische Beschaffenheit der im Untergrund verwitternden Gesteine, so ist eine genaue geologische und petrographische Durchforschung des anstehenden Gebirges die Vorbedingung einer richtigen bodenkundlichen Bewertung einer Gegend. Dies gilt besonders

für die Länder mit humidem Klima, wie z. B. Deutschland und Schweden. Von deutscher Seite wurde auf die norddeutschen Flachlandsaufnahmen hingewiesen, welche, unterstützt durch spezielle Aufnahme einzelner Gebiete in großem Maßstab („Gutsaufnahmen"), sehr brauchbare Grundlagen für bodenkundliche Forschungen abgeben. Besondere und allseitige Anerkennung fand die neue geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg, welche neben der geologischen eine nach bodenkundlichen Gesichtspunkten angeordnete Farbenerklärung zeigt und dadurch sowie durch sorgfältige Darstellung des Gehängeschuttes usf. nicht nur den Zwecken des Geologen, sondern auch denen des Praktikers, des Technikers, Forstmanns und Landwirtes dient. Auf Vorschlag eines norwegischen Fachmannes wurde als allgemeine Regel anerkannt, daß die bodenkundliche Forschung in erster Linie die geologischen Untergrundverhältnisse zu untersuchen habe und dann erst zur Prüfung der im Boden selbst sich weiterhin abspielenden physikalischen und chemischen Vorgänge fortschreiten dürfe.

Von besonderem Interesse waren die unter Leitung des Präsidenten der Konferenz, des bekannten schwedischen Gelehrten Professor Gunnar Andersson aus Stockholm, ausgeführten Exkursionen. Zunächst wurde an der landwirtschaftlichen Versuchsstation Ultuna bei Upsala an Hand einer geologisch-bodenkundlichen Spezialkarte der Wechsel der chemischen und physischen Eigenschaften der Böden je nach der verschiedenen Beschaffenheit des geologischen Untergrundes (Upsalagranit, Diorit, Moräne, fluvioglazialer Kies — sogen. „Rullstensgrus" —, Eismeerton und postglazialer Meeressand) betrachtet und dessen Einfluß auf das Gedeihen der Versuchspflanzen dargelegt. Dann führte eine außerordentlich gut vorbereitete und höchst genußreiche Fahrt durchs mittelschwedische Land und zum Wettersee. Erst ging es durchs Gebiet der sogen. Eismeertone. Denn bekanntlich lag noch in junger geologischer Vorzeit ein großer Teil des flachen schwedischen Landes unter Meer und ist noch jetzt in stetiger langsamer Hebung begriffen. So hat sich der Untergrund der Stadt Stockholm seit 100 Jahren um 47 cm gehoben und in den Bergen Dalekarliens sieht man noch jetzt hoch droben im Waldgebirge die von großen Rollblöcken und Kies bezeichnete Uferlinie des einstigen Meeres. Aus den Bändern der feingestreiften Eismeertone („Bändertone") hat Gerard de Geer in gedankenreicher Arbeit interessante, auf Jahre genaue Berechnungen aus geologischer Vorzeit angestellt. Weiter nach Osten treten oft große, von treibenden Eisbergen vertragene und schließlich fallen gelassene Blöcke, vom Eismeerton unverhüllt, zutage. Meist sind sie von der kleinen Alge *Trentepolia jolithus* bewachsen und dadurch tiefrot gefärbt. Fichte und Kiefer, seltener Eichengehölze oder vereinzelte Espen und Birken beleben das Landschaftsbild; Hafer und Gerste, Roggen und Weizen baut der Landmann in dieser weiten „Mälarebene". Im östlich folgenden „Bergslaggebiet" steht man an der Grenze des spätglazialen Yoldiameeres. Hier sind die höchstgelegenen marinen Bildungen zu sehen und so kann deren Verhältnis zu den Moränen studiert werden. Ferner verläuft hier eine der wichtigsten pflanzengeographischen Grenzen Europas,

nämlich die Nordgrenze der kälteempfindlicheren Laubbäume. Jenseits derselben sind nur noch die kälteharten nordischen Arten anzutreffen. Im alten Bergwerkstädtchen Guldsmedshyttan wurden bis 1886 Eisenerz und silberhaltiger Bleiglanz abgebaut, im nahen Stråssa wird noch heute ein gutes Eisenerz in Tagebauen gefördert. Die nahen Bergwälder zeigen hier unter mageren Kiefernbeständen einen mächtigen Rohhumus, darunter im Verwitterungsboden des Granits eine Schicht von weißem Bleichsand und mächtigem, hartem, schwarzbraunem Granitortstein. Der Gneiß weiter südlich führt mächtige Lager von Urkalk, der so rein ist wie unsere besten Jurakalke (99 % $CaCO_3$!). Karrenartige Verwitterungsgebilde an der Oberfläche und Bestände von *Acer platanoides*, sowie das Vorkommen von *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum* und *Viburnum opulus* zeigen den Unterschied gegenüber der Flora des Grundgebirggebiets. Auch sind die sonst ringsumher fehlenden Kräuter *Aquilegia vulgaris*, *Viola mirabilis*, *Anemone hepatica*, *Primula veris*, *Carex digitata* und *Galium mollugo* für das Urkalkgebiet bezeichnend.

Bei der Station Ervalla wächst noch *Salix lapponum*, die damit bis an die Grenze der Provinz Örebro — der Grenzpfosten von Vestmanland und Örebro steht wenige Schritte weiter südlich — vorgedrungen ist, ein Beweis für die fortschreitende Ausbreitung nordischer Gewächse nach Süden hin. Über die närkische Silurebene mit der alten Stadt Örebro ging die Fahrt zu den sehenswerten, der Kultur durch systematische Arbeit zurückgewonnenen Moorgebieten von Kumla und zum Wettersee. Interessant ist, wie deutlich hier einige Verwerfungen im Gelände durch scharfe Bruchwände höher stehen gebliebener tafelförmiger Schollen hervortreten. Karte und Augenschein zeigen, daß vorgebildete Flußtäler diese Verwerfungen queren, während die heutigen Flüsse am Bruchrand umbiegen und sich vor demselben einen noch wenig eingetieften neuen Talweg geschaffen haben, ein Beweis für das jugendliche Alter dieser Verwerfungen im mittelschwedischen Land, in welchem noch jetzt zuweilen Erdstöße von Auslösung tektonischer Spannungen zeugen. Auch Wettersee und Wenersee sind, geologisch gesprochen, große Grabenbrüche. Östlich vom Wettersee ragt, als stehengebliebener „Horst", das Granitmassiv des Ombergs über die silurische Kalklandschaft empor. Seinen Rücken decken große, an den Schwarzwald erinnernde Tannenwälder. Hier liegt auch eine Forstakademie und jeder schwedische Förster muß ein Lehrjahr im Musterforst Omberg zubringen. Am Ostfuß dieses kleinen Gebirgsstocks liegt die Touristenstation Alvastra, in deren Nähe der erste und bisher einzige Fund eines Pfahlbaues in Skandinavien gemacht wurde. Am Südende des Wettersees besah man die durch bahnbrechende Versuchsarbeiten berühmt gewordene Moorkulturanstalt von Jönköping. Hier schloß die Exkursion.

Der Vortragende ging vom Wettersee nach Westen in die Westgötaebene, erstieg den geologisch interessanten und touristisch lohnenden Mösseberg bei Falköping-Ranten und erreichte bei Göteborg das Tal des Götaelf, der über die mächtige Felsbarre des Trollhätta hinweg dem Wenersee entströmt. Für Petrographen dankbar ist die Gegend von hier nach der norwegischen Grenze hin, welche unweit der alten

Festung Frederikshald — bei deren Belagerung einst Karl XII. fiel — erreicht wurde. Von hier ging die Reise zum Kristianiafjord, an dessen geologisch hochinteressantem nördlichstem Ende Kristiania selbst, im Kreis der umgebenden ernsten Waldberge, entgegengrüßte. Nach kurzen Wanderungen im Gebirge um Kristiania begann die Rückfahrt. Nur einen Tag Dampferfahrt, bei herrlichstem sonnigem Herbstwetter durch den Fjord, durch Skagerrak und Kattegatt, und schon war wieder das norddeutsch-dänische Diluvialgebiet erreicht. Helsingfors und Helsingör wurden am Öresund passiert und bald stiegen im Südwesten die Türme von Kopenhagen über der flachen dänischen Küste empor.

Bräuhäuser.

Sitzung am 13. Dezember 1910.

Dr. **Max Hilzheimer** sprach über: „Zoogeographische Aufgaben in Südwestdeutschland“. Das Interesse an der Tierwelt ist in unserem Lande ein sehr altes. Schon im Jahre 1602 widmete Johann Bauhin in seinem „Ein new Badbuch vnd Histor. Beschr. des .... Bads zu Boll“ 14 Seiten der Schilderung der Tierwelt. Dann tritt allerdings zufolge der sehr guten Übersicht über die Literatur der württembergischen und hohenzollernschen Landeskunde, die der Verein für Handelsgeographie 1888 herausgab, ein 200 Jahre langes Schweigen ein. Freilich dürfte ein genauer Kenner der Jagdberichte und Jagdliteratur auch aus dieser Zeit manche zoologisch wichtigen Angaben finden. Hat doch der bekannte Kupferstecher Riedinger, um ein Beispiel zu nennen, viele gerade im heutigen Württemberg erlegte Tiere porträtiert.

Weit kräftiger begann sich die zoologische Forschung im 19. Jahrhundert zu regen. Schon im Anfang desselben, 1800—1812, erschien das heute für die württembergische Entomologie noch wichtige Werk von Roth v. Schreckenstein, das den etwas langatmigen Titel führt: „Verzeichnis der Schmetterlinge, Käfer, Halbkäfer, Netzflügler, Wespen, ungeflügelten Insekten, Wanzen und Fliegen, welche um den Ursprung der Donau und des Neckars, dann um den unteren Teil des Bodensees vorkommen.“ Das Jahr 1808 brachte die erste Zusammenstellung der Fische des Bodensees von Hartmann. Und nun erschienen in jedem Jahrzehnt einige Arbeiten, welche zur weiteren Kenntnis der Landesfauna Beiträge brachten.

Die erste einheitliche Landesfauna ist die Württembergische Fauna in Memminger's Beschreibung von Württemberg. In den ersten Auflagen 1820, 1823, 1841 wurde sie von Schübler und G. v. Martens, in den folgenden von Krauss zusammengestellt. Auch der württembergische landwirtschaftliche Verein, der sich vor der Gründung unseres Vereins um die naturwissenschaftliche Kenntnis unseres Landes große Verdienste erwarb, brachte in seinem Korrespondenzblatt 1830 eine Fauna Württembergs von der Hand G. v. Martens' und 1840 ein Verzeichnis, das sich nur mit den Vertebraten beschäftigt, von F. Berge. Baron König v. Warthausen nennt es allerdings im höchsten Grade

unzuverlässig. Und gleich unser erstes Jahresheft im Jahre 1845 enthielt ein Verzeichnis der in Württemberg gegenwärtig häufiger vorkommenden, teils in freiem, teils in gezähmtem Zustand lebenden Säugetiere von Georg Jäger. Im zweiten Band 1846 gab dann v. Seckendorff ein Verzeichnis der Mollusken und Landbeck sein systematisches Verzeichnis der Vögel. Der dritte Band 1847 brachte Plieninger's Zusammenstellung der Reptilien. Diese Angaben mögen nur dazu dienen, zu zeigen, wie sehr die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts sich der Erforschung der Landesfauna annahm und die Kenntnis erweiterte.

Aber auch die zweite Hälfte ist nicht müßig gewesen. Die Kenntnis besonders der Wirbeltiere ist wohl eine vollkommene geworden. Für die Fische nenne ich nur die Namen A. Günther und dann vor allen Dingen Klunzinger. Um die Kenntnis der Amphibien und Reptilien hat sich besonders Leydig, daneben auch Woltersdorff verdient gemacht. Und ich glaube kaum, daß in diesen beiden Tierklassen noch größere zoogeographische Aufgaben zu erledigen sind. Höchstens würde das Fehlen einiger Amphibien, die aber in den Nachbarländern vorkommen, noch der Aufklärung harren. Aus diesen beiden Klassen werden sich schwerlich neue Typen der württembergischen Fauna hinzufügen lassen, wenn es sich nicht um ausgesetzte oder entlaufene Tiere handelt. Wer die württembergische Fauna um neue Arten vermehren will, der tut besser, sich den niederen Tieren zuzuwenden. Auch hier ist schon viel gearbeitet; für die Mollusken nenne ich Namen wie Ed. v. Martens, Clessin und Geyer, für die Insekten Hofmann, Fischer u. a. Aber auch gerade in der letzten Tierklasse, der sich ein eigener Verein angenommen hat, ist trotzdem noch viel zu tun. Käfer und Schmetterlinge, die ja stets viele Liebhaber und Sammler besaßen, sind natürlich gut bekannt, aber von anderen Abteilungen ist nicht dasselbe zu sagen. Daß die Wanzen in Hüeber einen Bearbeiter gefunden haben, ist ein besonderer Glücksfall. Aber wie schaut es mit den Orthopteren Württembergs aus? Was wissen wir über die hier vorkommenden Libellen und Heuschrecken? Von den Zweiflüglern liegt zwar schon ein altes Verzeichnis vom Jahre 1834 (Roser, Korresp.-Blatt) vor. Aber wie wenig wissen wir darüber! Und wie wichtig wäre es, gerade über diese Tiere eine eingehende Kenntnis zu besitzen. Sind sie doch teils als Getreide- und Obstschädlinge, teils, wie manche Mücken, direkt als Überträger von Krankheiten den Menschen schädlich. Und kommen wir zu anderen Klassen der niederen Tiere, so sieht es noch schlechter aus. Zwar die bisher arg vernachlässigten Tausendfüßler haben jetzt in Herrn Dr. Verhoeff einen eifrigen und fachkundigen Bearbeiter gefunden. Was wissen wir aber über die bei uns vorkommenden Würmer und Spinnen und deren Verbreitung? Sie sehen also, meine Herrn, Aufgaben gibt es genug und zwar recht dankbare. Man braucht eigentlich nur die Hände auszustrecken, um in neue, noch fast unberührte Materien zu greifen.

Aber nicht nur bei den niederen Tieren, sondern auch bei der Tierklasse, die wir als die höchste zu bezeichnen pflegen, weil ihre Organisation der unseren am nächsten kommt, den Säugetieren, gibt

es noch zahlreiche Aufgaben. Zwar wer die württembergische Fauna um neue Spezies bereichern will, wird bei dieser Tierklasse ebensowenig Glück haben wie bei den Fischen und Kriechtieren. Es möchte denn sein, daß in Oberschwaben noch das eine oder andere Alpentier gefunden wird. Auch *Vespertilia dasycmene* wäre hier noch nachzuprüfen. Denn da diese Fledermaus sonst in Mitteleuropa vorkommt, ist wohl auch kaum anzunehmen, daß sie bei uns fehlt. Aber über die Verbreitung der einzelnen Spezies innerhalb unseres Landes sind wir z. T. noch höchst ungenügend unterrichtet.

Wenn auch in unseren Jahresheften, besonders auch in den Zuwachsverzeichnissen unserer Sammlung, eine Menge Material niedergelegt ist, so ist das doch noch keineswegs ausreichend, wie ein kurzer Blick in einige Oberamtsbeschreibungen zeigen mag. Ich wähle natürlich zu diesem Zweck nur die neueren, von Herrn Oberstudienrat Lampert bearbeiteten. Unter dem Abschnitt Tierreich steht z. B. in der Oberamtsbeschreibung von Ehingen (1893): „Zu einer eingehenden, irgendwie den Anspruch auf Vollständigkeit machenden Schilderung der Tierwelt des Gebietes genügt leider das vorhandene Material in keiner Weise. Nur von einer relativ geringen Anzahl von Arten ist ihr Vorkommen auch durch Belegstücke in unanfechtbarer Weise nachgewiesen, und so wertvoll und dankenswert auch die von verschiedenen Seiten über die eine oder andere Tiergruppe vorliegenden Mitteilungen sind, so fehlt doch hinwiederum über andere große Abteilungen alle und jede Angabe. Über die Verbreitung der Säugetiere, der Weichtiere aber im Gebiet sind noch wenig oder gar keine Studien gemacht und eine Ausfüllung dieser Lücken ist auch erst in längerer Zeit zu erwarten." In der Beschreibung des Oberamts Cannstatt (1895) lesen wir: „Auf Vollständigkeit erhebt die Liste keinen Anspruch . . . . eifriges Sammeln und Beobachten vermögen die Liste in Zukunft noch wesentlich zu vermehren. Letzteres gilt besonders von Fledermäusen, Nagetieren, Spitzmäusen usw." Und in der Oberamtsbeschreibung von Rottenburg (1892) heißt es ganz kurz: „Umfassende Aufsammlungen stehen für Rottenburg nicht zur Verfügung und die gelegentlichen, zum Teil vom Verfasser selbst unternommenen Exkursionen dürfen auf eine Vollständigkeit natürlich keinen Anspruch erheben."

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um Ihnen zu zeigen, daß wir über die Verbreitung der Säugetiere in Württemberg noch keineswegs genügend orientiert sind, sondern daß es sich einmal empfehlen würde, systematisch das ganze Land daraufhin zu durchforschen. Es wäre dies eine dankbare und würdige Aufgabe für unseren Verein, der sich die Hebung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse über unsere Heimat zum Ziel gesetzt hat.

Es wird sich dabei dann des weiteren herausstellen, ob wir in Württemberg mehrere zoogeographische Untergebiete haben und wie diese abzugrenzen sind. Ich komme damit auf einen zweiten Punkt. Sie wissen alle, daß neuerdings in der Mammologie eine große Änderung der bisher bestehenden Ansichten über die Systematik eingetreten ist.

Der Unterschied wird Ihnen am besten klar, wenn Sie die Zahl der Säugetierarten bei Blasius[1] und bei Trouessart[1] vergleichen. Blasius repräsentiert eben den Stand unserer Kenntnisse in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, während Trouessart die Ergebnisse der modernen Forschung zusammengefaßt hat. Sie finden bei ihm an Stelle der relativ wenigen Namen, die Blasius anführt, eine große Zahl von Namen. Sehen Sie aber genauer zu, so finden Sie, daß diese Namen vielfach ternär sind. Mit andern Worten: an Stelle der einfachen Blasius'schen Arten unterscheiden wir heute Unterarten. Oder vielmehr die alte Linné'sche Art, deren sich noch Blasius bediente, zeigt gewöhnlich nicht die Einheitlichkeit, die ihr Linné und seine Nachfolger zuschrieben, sondern sie ist variabel. Diese Variabilität ist aber häufig nicht regellos, sondern geographisch begrenzt. Und diese kleinen, aber innerhalb eines gewissen begrenzten Bezirkes konstanten Formen pflegt man als **Unterarten** zu bezeichnen. Im Laufe der Zeit hat sich nun herausgestellt, daß die meisten dieser alten Arten in eine Anzahl Unterarten zerfallen, so daß man jetzt vielfach dazu neigt, die alten Linnéschen Arten als **Formenkreise** aufzufassen. Nun ist aber die Erforschung dieser Formenkreise noch so unvollsändig durchgeführt, daß da noch viel zu tun ist. Zwar die Amerikaner, die mit großen Mitteln arbeiten, haben auch in der Beziehung für ihr Land viel geleistet, sie haben tausend und aber tausend Exemplare von einer Art zusammengebracht und untersucht. So hat Osgood allein 27000 Exemplare von *Peromyscus*[2] untersucht. Überhaupt kann Nordamerika zurzeit wohl als das zoologisch am besten bekannte Land angesehen werden. In Europa ist dafür noch verhältnismäßig wenig geschehen. Es handelt sich nämlich nicht darum, einzelne Individuen zu sammeln, womit man sich bisher begnügt hat, sondern zur Erkenntnis dieser Subspezies gehören Massen von Exemplaren, Serien, wie man museumstechnisch sagt. Denn es ist bei der gegenseitigen Abgrenzung der Subspezies noch die individuelle Variation zu berücksichtigen. Auch ändert das Kleid oft nach Alter, Jahreszeit und Geschlecht. Worüber wir bei Säugetieren immer noch wenig wissen. Es muß die Variationsbreite erforscht werden. Und je größer die Anzahl der untersuchten Exemplare ist, um so größer ist die Sicherheit, wirklich die charakteristischen unveränderlichen Eigenschaften der Subspezies zu finden. Ich erinnere hier nur daran, daß Blasius bei *Arvicola amphibius* 12 verschiedene Färbungen allein in der Umgebung von Braunschweig festgestellt hat. Eine derartige Variabilität ist zwar immerhin selten, steht aber nicht allein da. Beim Fuchs werden sich überhaupt kaum zwei ganz gleich gefärbte Individuen finden.

Immerhin sollten uns derartige Vorkommnisse warnen. Und nur große Mengen aus verschiedener Gegend können eine Entscheidung

---

[1] Blasius, J. H., Fauna der Wirbeltiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Braunschweig 1857. Vergl. auch Keyserling und Blasius, Die Wirbeltiere Europas. Braunschweig 1840. Trouessart.

[2] Oosgood, Wilfred H., Revision of the Mice of the American Genus *Permynus*. No. 28 der North American Fauna. Washington 1909.

bringen, denn es kommt auch vor, daß ein Tier in einer Gegend in seiner Färbung sehr konstant und in einer anderen sehr veränderlich sein kann. So spricht z. B. Kraus (Diese Jahresh. 1858. S. 53) davon, daß er eine bläulichgraue Abänderung des Maulwurfes nur in der Umgebung von Hohenheim gesehen habe. Leydig findet bei Tübingen lichtgraue, weiße oder hellgelbliche Individuen äußerst selten, während er bei Würzburg alljährlich gelbweise erhalten habe. Und Lampert erwähnt in der Oberamtsbeschreibung von Reutlingen, daß nach Schübler in Eisenbachs Geschichte der Universität Tübingen, die dortigen Edelmarder, vorzüglich die des Schönbuchs, gewöhnlich nur eine weißliche, schwach gelblich gefärbte Kehle besitzen. Um nun noch ein Beispiel aus meiner eigenen Praxis hinzuzufügen, möchte ich die Hasen erwähnen. Ich habe einmal, um die Konstanz der von mir angegebenen Fellcharaktere[1] zu prüfen, hier in der Kgl. Wildabgabestelle mehrere hundert Hasen untersucht, die alle aus der Umgebung Stuttgarts stammten. Und ich habe bei allen eine große Übereinstimmung der Färbung gefunden, höchstens, daß einige einen weißen Fleck auf der Stirn hatten, andere nicht. Das letztere ist aber nur ein Jugendmerkmal, das wohl gelegentlich einmal etwas länger bestehen bleibt, einen eigentlichen Unterschied bedingt es nicht. Im Gegensatz nun zu dieser großen Konformität der Hasen unserer Gegend scheinen sie in anderen Gegenden zu variieren. So kommt auf der Alb z. B. ab und zu eine weißlich graue Varietät vor, wovon unsere Sammlung mehrere Exemplare besitzt.

Die Igel pflegen bei uns sehr gleichförmig zu sein, die hellen Stachelringe hellbräunlich und die weichen Haare schmutzig-sandbraun. Bei Berlin nun fand ich außer dem gewöhnlichen den unserigen gleichenden Igel, eine Form, bei der die hellen Stachelringe und die Bauchhaare weiß waren und das Gesicht in der Augengegend jederseits einen weißen Zügelstreifen aufwies. Zwischen diesen und den braunen Formen gibt es alle Übergänge. Auch hat die Farbe mit Alter und Geschlecht nichts zu tun, da ich von beiden sowohl Männchen wie Weibchen als auch alle Altersstufen gesehen habe. Hier tritt nun die Frage auf: variiert bei Berlin der Igel so stark, während er dies bei uns nicht tut, oder stoßen dort die Grenzen zweier Subspezies zusammen, von denen die eine mehr den Norden und Osten, die andere mehr den Süden und Westen bewohnt?

Denn daran müssen wir festhalten trotz allen Sträubens, das sich namentlich bei den Zoologen der älteren Generation aus begreiflichen Gründen findet: eine weitverbreitete Art zerfällt in geographisch gesonderte Unterarten. Und wo man eine solche zu untersuchen hat, wird einem dies stets bestätigt. So bekam ich kürzlich von dem Museum in Helsingfors Exemplare von *Mus sylvaticus* zur Bestimmung, also gewiß eine häufige und wie man meinen sollte, gut bekannte Form, eine Form, die auch schon Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gewesen ist, durch den englischen Zoologen

[1] M. Hilzheimer, Die Hasenarten Europas. Diese Jahresh. 1908.

Barret-Hamilton. Dieser Forscher konnte, abgesehen von der typischen von Linné untersuchten Form, für Europa 13 Subspezies nachweisen, die alle etwas verschieden sind, in verschiedenen Gegenden Europas wohnen, aber alle zu dem Formenkreis *Mus sylvaticus* gehören. Die finnische Form war aber nicht darunter, die sieht wieder etwas anders aus. Noch erstaunter aber war ich, als ich noch bemerkte, daß die bei uns in Württemberg einheimische Form nicht unter den 13 beschriebenen zu finden war. Und tatsächlich hat auch B.-H. aus Oberdeutschland kein Material zur Untersuchung gehabt. Sie stellt also eine fernere Subspezies dar, die ich demnächst beschreiben und benennen werde.

Über das Vorkommen und die weitere Verbreitung dieser Form ist so gut wie gar nichts bekannt. Lebt sie in ganz Deutschland oder nur in einem Teil davon, wie weit geht sie nach Osten, wo liegt ihre Grenze im Westen gegen *Mus sylvaticus intermedius.* Ich vermute, es werden die Vogesen sein, die überhaupt eine wichtige, wenn auch nicht unübersteigliche tiergeographische Grenze bilden. Manche Tierformen, wie die Gottesanbeterin, die Smaragdeidechse haben sie zu überwinden vermocht. Andere Tiere nicht. Hier ist die Grenze zwischen den großen deutschen und den um $^1/_3$ kleineren, auch anders gefärbten französischen Hasen. Hier liegt oder lag vielmehr noch vor wenigen Jahren die Westgrenze des Hamsters. Jetzt allerdings beginnt der Hamster auch in Frankreich einzuwandern, freilich nicht über die Vogesen, sondern von Norden her. Dies läßt sich daran nachweisen, daß die in Frankreich gefundenen Hamster, die übrigens Paris noch nicht erreicht haben, zu der zweiten Subspezies *Cricetus cricetus canescens* Nehring gehören, die in Belgien zu Hause ist.

Hier haben Sie nun schon eine Bedeutung tiergeographischer Kleinforschung, wenn ich mich so ausdrücken darf. Denn Sie werden gewiß nach dem Wert und die Bedeutung dieser doch recht mühseligen und langwierigen Forschungen fragen. Die Kenntnis der Subspezies ermöglicht uns, die Einwanderungsstraßen des Hamsters nach Frankreich festzustellen. Eine andere Bedeutung liegt natürlich in der wachsenden Kenntnis überhaupt, da man ja bei wissenschaftlichen Fragen nicht immer gleich nach der praktischen Verwertung fragen soll. Und doch kommt, wie mir scheint, auch der Erforschung der kleinsten tiergeographischen Gebiete eine gewisse praktische Bedeutung zu, nämlich für die **Tierzucht.** Wir müssen doch den tierischen Organismus als ein fein mechanisches Werkzeug allerersten Ranges betrachten, das auf die geringsten Einflüsse von außen her reagiert. Wenn also die Tierwelt in einer Gegend anders aussieht, wie in einer andern benachbarten, so kann das nur als Folge der besonderen Bedingungen der Umwelt verstanden werden. Welches die unterschiedlichen Faktoren sind, ist oft schwer, ja wohl gänzlich unmöglich zu erkennen. Aber das verschiedene Aussehen der Tierwelt zeigt, daß solche Unterschiede existieren müssen. Diesen kleinen Verschiedenheiten hat sich nun der tierische Körper im Laufe der Jahrtausende angepaßt, akklimatisiert, wie wir allerdings sonst nur mit

Rücksicht auf größere Klimaunterschiede zu sagen pflegen. Etwa, wenn es sich um Einbürgerung eines australischen Tieres bei uns handelt. Unsere modernen Haustierrassen haben aber zum größten Teil noch keine Zeit gehabt, sich zu akklimatisieren, weil sie viel zu jung im Lande sind. Es ist eine bedauerliche Tatsache, daß aus einem großen Teile Deutschlands, zu dem auch Württemberg gehört, die uralten einheimischen Haustierrassen verschwunden sind. Auf die Gründe kann ich hier nicht eingehen, aber die Tatsache wird niemand wegleugnen können. Dafür ist seit etwa 150 Jahren fremdes Vieh aus den verschiedensten Gegenden importiert. Diesen Tieren ist aber noch nicht Zeit gelassen worden, sich zu akklimatisieren. Wir züchten jetzt seit einer Reihe von Jahren mit Vorliebe Simmentaler Vieh. Aber offenbar ist es hier nicht möglich, den in der Schweiz gezüchteten Typus zu halten. Der beste Beweis dafür scheint mir in der Tatsache zu liegen, daß wir immer wieder aus der Schweiz importieren, was im anderen Falle nicht nötig wäre. Nun zeigt aber die tiergeographische Kleinforschung deutlich, daß zwischen den Teilen der Schweiz, die Simmentaler züchten, und unserem Lande Unterschiede bestehen, da gerade die demselben Formenkreis angehörenden wilden Tiere hier etwas anders aussehen wie dort. Natürlicherweise nehmen auch die Haustiere, die doch wohl denselben Gesetzen folgen als die wilden, hier auch andere Formen an. Warum läßt man ihnen da nicht Zeit, sich hier zu akklimatisieren, sondern zwingt sie immer von neuem, sich anzupassen durch neue Importationen. Es fließt dadurch nicht nur augenblicklich eine Menge Geld in das Ausland, das unseren Züchtern zugute kommen könnte, sondern es ist gar kein Ende dieser Ausgabe abzusehen. Und ich meine, dem wäre abzuhelfen. Man müßte eben die kleinsten tiergeographischen Gebiete erforschen, dann nur mit Haustieren untereinander züchten, die eben je aus einem solchen Gebiet stammen. So würde man wieder bodenständige Schläge erhalten, wobei natürlich durch geeignete Auswahl für Hochzucht zu sorgen ist. Ich gebe zu, die Importation schafft schnellere, in die Augen springendere Vorteile, aber sie bringt keine dauernde Verbesserung, während meine Methode langsamer ist, aber den Vorzug der Dauerhaftigkeit hat und den, daß sie das Geld im Lande und den Züchtern erhält. Es könnte mir vielleicht noch entgegnet werden, daß hierbei die schädlichen Folgen der Inzucht zu fürchten seien. Aber die neuesten Forschungen über die Geschichte der englischen Tierrassen[1] zeigen doch, daß diese alle ohne Importe von außen in Inzucht, teilweise sogar strengster Inzestzucht, entstanden sind. Auf jeden Fall ist man in England, allerdings unbewußt, streng nach dem Prinzip verfahren, das ich hier empfehle, nur Tiere aus einem engbegrenzten, einheitlichen Bezirk zur Zucht zu nehmen.

Dasselbe, was ich eben für die Rinder ausführte, läßt sich auch für die Pferde nachweisen. Oder soll ich hier an die Begeisterung erinnern, mit der man seinerzeit bei uns die Clydesdales aufnahm?

[1] Hoffmann, Ludwig, Welche Züchtungsgrundsätze lassen sich aus den Einrichtungen zur Förderung der Tierzüchtung in England feststellen? Heft 4 der Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Hannover 1909.

Aber wie bald ist sie verflogen! Es lag dies nicht etwa daran, daß nach schweren Pferden kein Bedürfnis mehr vorlag, sondern daran, daß diese in einem Inselklima aufgezogenen Tiere nicht für unser kontinentales Klima paßten.

Ganz anders dagegen war es mit den Belgiern, die nicht nur einen plötzlichen Siegeslauf durch die Welt antraten, sondern ihre so schnell errungene Stellung auch behauptet haben. Und für sie hat sich auch in Deutschland ein Zuchtgebiet gefunden, in dem ihre Zucht große Erfolge zu verzeichnen hat, nämlich am Niederrhein. Das ist aber ein Gebiet, das so unmittelbar neben der eigentlichen Heimat dieser Tiere liegt, daß es wohl, tiergeographisch gesprochen, zu derselben Provinz gehört.

Daß aber auch eine ursprünglich fremde Rasse sich einem neuen Lande anpassen und doch dabei veredelt und hochgezüchtet werden kann, zeigen die in England gezogenen Araber. Niemals haben die Engländer in ihrem Lande einen Araber züchten wollen, der dem Typus seines Stammlandes glich, sondern der englische Araber ist eben etwas ganz anderes geworden. Wo es sich um bedeutende tierzüchterische Erfolge handelt, haben wir es eben mit Rassen zu tun, die bodenständig sind, wie die seit Jahrhunderten in den Marschen gezüchteten Niederungsrinder oder die nicht weniger alten Simmentaler der Schweiz, die doch nur ein verhältnismäßig engbegrenztes Zuchtgebiet besitzen, und das macht ihre Stärke aus.

Bekanntlich gilt in der Tierzucht schon lange der Satz: „Das Tier ist das Produkt der Scholle". Noch viel mehr wie von den Haustieren gilt das natürlich von den wilden Tieren. Was aber die Scholle ist, wie die Scholle gegen die benachbarte Scholle abzugrenzen ist, das hat noch niemand erschöpfend definiert. Zu der Aufklärung dieses Begriffes hilft aber die Erforschung der tiergeographischen Kleingebiete, wie ich sie vorhin skizzierte. Sie lehrt uns die Gebiete kennen, innerhalb deren Grenzen gleiche zoologische Bedingungen herrschen, und kann so auch dem Tierzüchter wichtige Winke bei der Schaffung bodenständiger Haustierrassen geben.

Man könnte mir hier nun mit der sogenannten Wasserscheidentheorie kommen und einwenden, daß danach die tiergeographischen Gebiete mit Leichtigkeit ohne Forschungen zu erkennen seien. Aber einmal entbehrt diese Theorie zunächst noch einer eingehenden wissenschaftlichen Begründung. Und nach dem, was ich bis jetzt von ihr weiß, kann ich ihr ferner auch nicht zustimmen. Die Verbreitung der Säugetiere hängt nicht von einem geographischen Gesetz ab, sondern von ihrer Lebensweise. Ich habe als Jäger in den Vogesen die Erfahrung gemacht, daß die Hasen, als Steppentiere, nicht hoch in das Waldgebirge steigen. Sie werden nach dem Kamme zu allmählich seltener und verschwinden oben schließlich ganz. Daher sind die Vogesen für die Hasen eine scharfe Scheidegrenze. Der Hirsch dagegen ist ein Waldtier. Er findet sich auf den höchsten Erhebungen der Vogesen und seine Wechsel führen frei über den Kamm herüber. Für ihn sind die Vogesen keine Grenze, ja sie sind gerade das Gebiet,

in dem er lebt; dasselbe gilt vom Wildschwein. Für diese Tiere könnte höchstens die unbewaldete Ebene eine Grenze sein, obwohl mir darüber nichts bekannt ist. Noch anders ist die Verbreitung des Rehes. Das Reh lebt überall in den Vogesen, es lebt aber auch auf dem Felde, weit vom Walde entfernt, wenn es nur einige Büsche zu seinem Schutze findet. Dafür gelten wieder besondere Verbreitungsgesetze. Danach wird es klar, daß etwa in einer Gegend, wo die Wasserscheiden bewaldet, die Ebenen aber Steppen sind, jene für Steppentiere Grenzen bilden können.

Auf jeden Fall könnte unsere Forschung auch in dieser Frage mit zur Entscheidung beitragen, da wir ja in Württemberg in Rhein und Donau zwei Flußsysteme haben und nach der Wasserscheidentheorie die Grenze zwischen diesen beiden Flußsystemen auch eine tiergeographische Grenze sein müßte. Die Erfahrungen in Amerika sprechen jedenfalls nicht zugunsten dieser Theorie.

Ich glaube hiermit gezeigt zu haben, daß der tiergeographischen Kleinforschung noch praktische Bedeutung für die Zukunft zukommt. Doch hiermit sind die zoogeographischen Aufgaben noch nicht erschöpft. Die Zoogeographie muß auch alle Veränderungen im Auge haben, die in der Tierwelt vorgehen, und die zum Teil, wenigstens soweit es sich um Säugetiere handelt, auch unsere Landwirtschaft aufs engste berühren. Ich meine das Vordringen gewisser Tiere. Am bekanntesten ist ja davon in weiten Kreisen das Vordringen der Wanderratte, die im 18. Jahrhundert von Osten kommend Europa unaufhaltsam überschwemmte. Sie verdrängte dabei ihre schwächere Verwandte, die Hausratte, die gleichfalls, allerdings einige Jahrhunderte früher, erst in Europa eingewandert war. Nur noch an wenigen abgelegenen Stellen konnte sich die Hausratte halten, und in Württemberg glaubte man sie wohl schon erloschen, bis in diesem Jahr, das überhaupt den Nagern, wie es scheint, sehr günstig war, das Kgl. Naturalienkabinett wieder einige Exemplare der Hausratte aus Württemberg erhielt.

Nun ist wohl die Mehrzahl von Ihnen der Ansicht, diesem Kampfe zwischen Haus- und Wanderratte komme lediglich ein zoologisches Interesse zu. Dem ist aber nicht so. Nach einem Artikel in der Münchener Medizinischen Wochenschrift[1] wird der Erreger der Pest durch einen Floh, *Loemopsylla cheopis*, übertragen. Dieser schmarotzt aber hauptsächlich auf der Hausratte. Nun wissen wir zwar nicht genau, wann die Hausratte nach Europa kam, aber sicher ist dies im 1. Jahrtausend n. Chr. geschehen. Und im Jahre 542 n. Chr. tritt die erste Pestepidemie auf. Andererseits wird der Einfall der Wanderratte in den Anfang des 18. Jahrhunderts verlegt und seit dieser Zeit ist auch die Pest in Europa verschwunden. Möglicherweise besteht also zwischen beiden ein ursächlicher Zusammenhang.

Der Zug der Wanderratte ist heute wohl in seiner letzten Phase angelangt, aber ein anderer steht noch im Beginne. Ich meine den des Ziesels. Über seinen Schaden für den Feldbau brauche ich vor

[1] Reiner Müller, Athropoden als Krankheitsüberträger. In: Münch. Med. Wochenschrift 1910. Jahrg. 57. No. 46. S. 2398 ff.

einem naturwissenschaftlichen Verein nicht zu sprechen. Noch im Anfang des 19. Jahrhunderts fehlte er in Schlesien. Aber Blasius kannte ihn schon 1857 aus ganz Schlesien und dem südöstlichen Böhmen, 1872 hat er nach Frič schon ganz Böhmen besiedelt. Und jetzt bewohnt er das Königreich Sachsen und sein Einfall nach Bayern und Thüringen ist nur eine Frage der Zeit.

Wenn er uns bis jetzt auch noch nicht unmittelbar bedroht, so ist es doch ein nicht minder lästiger und schädlicher Nager, der vor unseren Grenzen steht und Einlaß begehrt. Ich meine den Hamster. Auch er ist ein Einwanderer aus Asien, dessen Einwandern aber schon in prähistorische Zeiten fällt, das aber, wie schon erwähnt, noch nicht zu Ende gekommen ist. Nicht nur nach Westen, sondern auch nach Süden sucht er vorzudringen. Und vier Vorstöße hat er bis jetzt, soweit ich sehen konnte, auch nach Württemberg gemacht. Deren einen im 18. Jahrhundert erwähnt Blumenbach. Von ihm mögen die Hamster herrühren, die Sulzer 1774 in seiner Monographie des Hamsters von Schwaben erwähnt. Ein zweiter 1822 steht in den eingangs erwähnten Württembergischen Faunen verzeichnet. Ein dritter Einfall erfolgte 1845, aber auch damals hielten sich die Hamster nicht bei uns. Nach Blasius waren sie 1857 in Württemberg selten. Den vierten und letzten Einfall haben wir in diesem Jahre erlebt. Er hat mit den vorhergehenden zwei Punkte gemeinsam. Einmal erfolgte er in derselben Gegend, nämlich Heilbronn[1]. Dann aber auch trat damals wie jetzt in seiner Begleitung eine Mäuseplage auf. Es müssen also diese beiden Jahre gemeinsame Bedingungen haben, die für eine übermäßige Entwicklung dieser Tiere günstig sind. Daß es sich hierbei um Schädlinge der Landwirtschaft handelt, braucht kaum betont zu werden. Ein sicheres Vorbeugungsmittel gegen ihr Überhandnehmen ist aber noch nicht gefunden. Um so wichtiger ist es, derartige Vorkommnisse im Auge zu behalten. Amerika, das uns in vieler Beziehung, was praktische Ausnutzung der Wissenschaft anbelangt, überlegen ist, hat zur Beobachtung aller solcher Vorkommnisse das Amt des Field Zoologist eingerichtet. Dieser Beamte hat alle derartigen Ereignisse im Auge zu behalten und zuständigen Orts zu melden, Versuche über Bekämpfung etc. zu machen. Vor allen Dingen hat er die Ursache, die Entstehung und den Verlauf derartiger Mäuseepidemien zu überwachen. Sie sehen also, wie auch in diesem Fall Praxis und Wissenschaft Hand in Hand geht. Denn wir wissen tatsächlich über alle diese Dinge noch so gut wie nichts.

Nun, meine Herren, glaube ich Ihnen nicht nur gezeigt zu haben, wie wichtig alle diese Fragen sind, sondern daß es überhaupt noch eine ganze Menge zoologisch bei uns zu arbeiten gibt. Wir haben nun bei uns im Lande das Glück, im Kgl. Naturalienkabinett ein Zentralinstitut zu besitzen, dessen Leiter, Herr Oberstudienrat Lampert, schon seit Jahren alles Einschlägige verfolgt und sammelt. Wir haben

[1] Nach einer mündlichen Mitteilung Herrn Oberstudienrat Lampert's zeigten sich in diesem Jahre auch bei Mergentheim viele Hamster, von denen jedoch keiner in das Kgl. Naturalienkabinett gelangte.

aber ferner das Glück, in unserem Verein eine über das ganze Land verstreute, für wissenschaftliche Fragen äußerst interessierte Körperschaft zu besitzen. Und wenn diese beiden Faktoren zusammenarbeiten, da muß etwas Ersprießliches zu leisten sein. Unser Naturalienkabinett besitzt seit Alters einen wohlverdienten Ruf. Aber es ist nicht zu leugnen, daß die zoologische Sammlung in neuerer Zeit von anderen Sammlungen nicht nur eingeholt, sondern auch überflügelt ist.

Die Schuld daran haben die äußeren Umstände, daß eben andere Sammlungen mit Mitteln arbeiten können, wie sie der unsrigen nicht entfernt zu Gebote stehen. Wenn unsere Sammlung trotzdem nicht ganz in das Hintertreffen gekommen ist, wie einige andere seinerzeit gleich bedeutende, so ist das nur der ebenso umsichtigen wie tatkräftigen Leitung ihres Vorstandes zu danken. Aber, meine Herren, es gibt nun ein Mittel, unsere Sammlung wieder wie ehemals an die Spitze zu stellen, das nicht viel kostet, ein Mittel, worin wir für Deutschland, ja vielleicht für ganz Europa bahnbrechend wirken können. Das ist die Organisation **einer systematischen zoologischen Landesdurchforschung**, die ich Ihnen jetzt vorschlagen möchte. Sie hätte ungefähr nach Art der botanischen Landesdurchforschung zu arbeiten, die ja unter der Leitung des Herrn Prof. Eichler die Ihnen allen bekannten schönen Erfolge aufzuweisen hat.

Als Vorbild dieser zoologischen Landesdurchforschung mag Amerika dienen. Als Zeichen der dort erzielten Resultate lege ich Ihnen hier einige Bücher vor, die eine Menge Material enthalten [1]. Schon nehmen dort die erwähnten kleinen tiergeographischen Gebiete greifbare Form an. Manches ist schon über die Mäuseplage ermittelt, die dort eine gewisse Periodizität zu haben scheint. Biologisch interessante Tatsachen in Hülle und Fülle sind festgestellt, so z. B. die, daß manche Tiere zu gewissen Jahreszeiten mehr am Waldrande, andere mehr in der Mitte des Feldes leben, also gewissermaßen eine Art regelmäßiger Saisonwanderung besteht, u. a. m.

Damit aber nun, falls Sie sich für diese Idee interessieren, keine Zersplitterung der Kräfte eintritt, möchte ich mir erlauben, Ihnen einige ganz bestimmte Vorschläge zu machen. Ich handle hierbei nicht nach eigenem Gutdünken, sondern habe diesen ganzen Plan eingehend mit Herrn Oberstudienrat Lampert erörtert. Und ich glaube nach diesen Gesprächen, daß er seine Billigung gefunden hat.

Drei Arten der Säugetiere möchte ich zunächst einmal Ihrer Aufmerksamkeit empfehlen, es sind das die Spitzmäuse, die Fledermäuse und die Eichhörnchen [2]. Die beiden ersten, weil ihre Verbreitung in

---

[1] Osgood, Wilfred H., Revision of the Mice of the American Genus *Pteromynus*. No. 28 der North American Fauna. Washington 1909.

Nelson, E. W., The Rablits of North American Fauna. Eodem. No. 29.

Wood, Frank Elmer, A Study of the Mammals of Chompaign county, Illinois. In: Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History. Vol. VIII. 1910. Art. V.

Piper, Stanley E., Mouse Plagues, their Control and Prevention. In: Yearbook of Departement ot Agriculture for 1908. Washington 1909.

[2] Bestimmungstabellen für die in Württemberg vorkommenden Fledermäuse und Spitzmäuse finden sich unten S. 549.

Württemberg überhaupt noch nicht genügend erforscht ist. Das Eichhörnchen aber, weil es einen interessanten Polymorphismus der Farbe zeigt, da es in roter, grauer und schwarzer Farbe auftritt. Dies hat, wie es mir scheint, irrtümlicherweise Veranlassung zur Aufstellung verschiedener Subspezies gegeben. Bei ihm wäre festzustellen, wo die eine oder andere Farbe allein oder in überwiegender Anzahl vorkommt. Vielleicht haben äußere Faktoren auf die Farbe Einfluß. So soll nach Blasius die schwarze Form vorzugsweise im Gebirge vorkommen, während Altum der Ansicht ist, daß ihr Auftreten in Europa enge an das der Fichte gebunden sei und daß die Färbung in dem überwiegenden Genuß des Fichtensamens ihren Grund habe.

Sollten Sie nun, durch diese Ausführungen bewogen, sich weiter für die angeregten Fragen interessieren, indem Sie meiner Bitte entsprechen, möglichst viel Belegexemplare der angegebenen Arten dem Kgl. Naturalienkabinett einzuliefern, so ist es doch damit nicht geschehen, sondern es ist noch ein Begleitschreiben nötig, das den Fundort möglichst genau angibt. Es genügt aber nicht, daß man nur einfach schreibt Beuron, sondern außerdem muß noch angegeben werden: das Datum, ob das Tier auf einer Wiese, einem Felde, Walde oder Sumpfe erbeutet wurde. Dann, was für Früchte auf dem Felde standen, aus was für Bäumen der Wald besteht. Der Untergrund, ob sandig, lehmig, felsig etc., ist auch wichtig zu wissen. Auch die geologische Zugehörigkeit des Fundplatzes ist nach Möglichkeit anzugeben. Um diese festzustellen, ist es am besten, wenn der Fundort so bezeichnet wird, daß er auf einem Meßtischblatt wiederzufinden ist. Wichtig wäre noch eine Angabe darüber, ob viele Tiere wie die eingesandte Art dabei beobachtet wurden oder ob das Vorkommen nur ein vereinzeltes war. Die Beantwortung aller dieser Fragen ist wichtig, wenn wir wirklich zu einer eingehenden Kenntnis der uns umgebenden Tierwelt kommen wollen.

Nun zum Schluß lassen Sie mich die Hoffnung aussprechen, daß der Verein auch die hier ausgesprochenen Gedanken in seinen Arbeitsplan aufnehmen möge.

In der an den Vortrag sich anschließenden Erörterung, an der sich O.St.R. Dr. Lampert, Prof. Dr. Klunzinger, Prof. Dr. Sauer, Forstdirektor Dr. v. Graner u. a. beteiligten, wurden die Anregungen des Redners freudig begrüßt und Vorschläge gemacht, wie die geplanten Erhebungen etwa einzuleiten seien.

Darauf sprach Dr. **Axel Schmidt**-Stuttgart über „Grabenbrüche im Vorschwarzwalde“.

Schon lange sind die tektonischen Verhältnisse des Schwarzwaldes studiert und auch die meisten Grabeneinbrüche als solche richtig erkannt worden. So werden der Einbruch von Gipskeuper im „Forsttunnel“ bei Alt-Hengstett, der „Neu-Bulacher“ Graben, der Einbruch des oberen Glatt-Tales, der auch vielfach als „Freudenstädter“ Graben bezeichnet wird, und der kleine Wälder Graben in der Literatur genannt. Doch hat auch hierbei die bisher fast ausschließlich im Schwarzwalde und seinem unmittelbaren Vorlande tätige geologische Landes-

aufnahme einiges genauer feststellen, manches ändern und berichtigen können. So ist z. B. aus dem früher am Domaberge bei Stammheim angenommenen Graben ein Staffelbruch geworden. Auch über das Verhalten der Verwerfungen und der erz- oder gangart erfüllten Spalten sind eine Menge neuer Beobachtungen zusammengekommen, über die der Vortragende an anderer Stelle (KRAHMANN's Zeitschrift für praktische Geologie, 1910, Februarheft) hat genauer berichten dürfen. An jener Stelle ist auch schon auf den tektonisch sehr auffallenden „Bittelbronner Keupergraben“ hingewiesen, den Redner bei Aufnahme des Blattes Dornstetten genauer zu studieren Gelegenheit gehabt hat. Hier begegnen uns nämlich sehr stark gestörte Gipskeuperschichten in am weitesten gegen WNW vorgeschobener Lage und beweisen, wenn man das Alter der Verwerfungen im Schwarzwaldvorlande als ein tertiäres betrachtet, daß der Keuper damals noch das Deckgebirge gebildet hat und erst seit jener Zeit der vollständigen Abtragung anheimgefallen sein kann. Merkwürdig ist aber auch die Richtung des Grabeneinbruches, der vom Martinsbühl bei Dornstetten bis nach Bittelbronn sich durchaus dem in jenen Gegenden hauptsächlich vorherrschenden „Freudenstädter System“, also der NW-SO-Richtung anschließt, dann aber durch eine im Lautertale angedeutete, den Iflinger Bergriegel durchsetzende Verwerfung in die ihr eigene W zu S—O zu N-Richtung[1] abgelenkt wird. Dieser im Schwarzwalde nur sehr spärlich auftretenden Richtung folgt dann der Graben, zieht zwischen Muschelkalkhöhen, die nur zu viel die Keuperreste unter ihren gewaltigen, oft 10 m mächtigen Schuttmassen verhüllen, hindurch und erreicht nach rund 12 km Länge erst in der Faulstätt, NW von Horb, sein Ende. Nach kaum 4 km, die aber, wie mehrere tiefeingeschnittene Straßen zeigen, als nicht gestört zu betrachten sind, setzt dann im „Kohlfeld“ auf Bildechinger Markung der „Eutinger Graben“ ein, der sich als „Seebronner“ Graben fortsetzt und als solcher schon lange bekannt ist. Die Richtung bleibt dieselbe wie im letzten Teile des Bittelbronner Grabens, die wir übrigens in den Verwerfungen des südlichen Schönbuches mehrfach wiederfinden. Vorerst ist dieser Graben über das ganze Blatt Horb in 1 : 25 000, dann auf Blatt Rottenburg noch über die Rottenburg—Remmingsheimer Straße bis zum Heuberg verfolgt worden. — Über das absolute Alter dieser und der Schwarzwaldverwerfungen lassen sich bei dem Fehlen jungmesozoischer und vor allem tertiärer Bildungen in dem bisher von der Landesanstalt bearbeiteten Gebiet keinerlei sichere Schlüsse ziehen. Man geht wohl aber nicht fehl, wenn man für sie ein tertiäres Alter in Anspruch nimmt und sie als Begleit- oder Folgeerscheinungen der tertiären Alpenauffaltung bezw. des Rheintaleinbruches auffaßt. Hinsichtlich des relativen Alters müssen die in varistischer Richtung streichenden Verwerfungen vorläufig außer Betracht gelassen werden, da sie nirgends in dem bisher kartierten Gebiet mit den anderen Verwerfungen in Wechselbeziehungen

[1] d. i. etwa N 80° O.

treten, die zur Bestimmung des gegenseitigen Alters geeignet sind. Dagegen gestatten die anderen zwei Richtungen, die nur spärlich im Schwarzwalde verbreitete W-O-Richtung und die „Freudenstädter" (bezw. hercynische) Richtung für das bisher bearbeitete Gebiet Schlüsse hinsichtlich des gegenseitigen Altersverhältnisses. Als ältere kann die bisher vom Redner als Komponente aus den beiden anderen vorhandenen Richtungen aufgefaßte W-O-Richtung betrachtet werden. Durch sie wäre in dem südlich von ihr gelegenen Gebiet ein vollständiger Ausgleich der Spannungen erzielt worden, während solche im Norden noch erhalten geblieben sind. Bei einer späteren Phase tektonischer Bewegungen ist dann einzig und allein die nördliche Scholle in Mitleidenschaft gezogen worden, dagegen ist die südliche von diesen Bewegungen unberührt geblieben und nur im äußersten Westen und Osten des W-O-Sprunges greifen die tektonischen Kräfte in die südliche Scholle über, die durch den W-O-Sprung bereits in eine absolute Gleichgewichtslage versetzt gewesen ist, dort im Westen den kleinen Wälder Graben bildend, hier im Osten ebenfalls nur Absenkungen von wenigen Metern schaffend.

Die nördlichen Teile sind übrigens, wie Chr. Regelmann in diesen Jahresheften 1907 (S. 110 ff.) nachgewiesen hat, auch heute noch nicht zur Ruhe gekommen und zeigen teils selbständig, teils im Anschluß an andere Erdbeben seismische Bewegungen, während der Süden unbeeinflußt bleibt.

Somit liegt für das bisher untersuchte Schwarzwaldgebiet der Gedanke nahe, ältere zum aufgefalteten Alpenbogen tangential verlaufende Spalten und jüngere radial dazu verlaufende Verwerfungen anzunehmen. Axel Schmidt.

Sitzung am 9. Januar 1911.

Zu Beginn der Sitzung gedachte der Vorsitzende, O.St.R. Dr. Lampert, zunächst des am 4. Januar verstorbenen Dr. Frhrn. Richard König von und zu Warthausen, der dem Verein seit 1853 als Mitglied, seit 1898 als Ehrenmitglied angehörte, und schilderte mit warmen Worten die mannigfachen Verdienste, die sich der Verstorbene um die Naturwissenschaft im allgemeinen, wie um die heimatliche Naturkunde im besonderen erworben hat. Die Versammlung ehrte das Andenken des hochverdienten Mannes durch Erheben von den Sitzen.

Sodann sprach Prof. Dr. **Hugo Kauffmann** über Untersuchungen im ultravioletten Spektralgebiet. Seitdem man die große Bedeutung der Elektronen, d. h. der elektrischen Atome erkannt hat, gewannen die optischen Eigenschaften der Stoffe immer mehr und mehr das Interesse der Chemie. Die Elektronen verhalten sich wie materielle Körper und sind daher wie die gewöhnlichen Atome des Chemikers in die chemischen Formeln einzuzeichnen. Zur Lösung der Frage: wo und wie sind die Elektronen innerhalb des Moleküls gebunden, sind umfangreiche optische Untersuchungen vorzunehmen, die sich aber nicht nur auf die sichtbaren, sondern vor allem auf die unsichtbaren, ultravio-

letten Lichtstrahlen zu erstrecken haben. Die Fähigkeit der Stoffe, chemisch zu reagieren, hängt mit der Festigkeit der Bindung der Elektronen derart zusammen, daß eine erhöhte Beweglichkeit der letzteren im allgemeinen diese Fähigkeit steigert. Ob ein Elektron fester oder lockerer gebunden ist, gibt sich optisch durch die Farbe, die Lichtabsorption und die Fluoreszenz kund. Der Vortragende hat photographische Aufnahmen der ultravioletten Fluoreszenz von Phenolen und Phenoläthern angefertigt und gefunden, daß in der Tat mit zunehmender Reaktionsfähigkeit die Fluoreszenz sich aus dem Ultraviolett ins sichtbare Gebiet hereinschiebt. Der Vortrag wurde unterstützt durch Darlegungen über die Natur des ultravioletten Lichtes, über dessen Erregen, Sichtbarmachen und Photographieren. Kauffmann.

An den mit lebhaftem Dank aufgenommenen Vortrag knüpfte sich eine kurze Erörterung, an der sich Prof. Dr. Sauer und der Redner beteiligten.

Sodann machte Prof. Dr. **Klunzinger** an den Vortrag des letzten wissenschaftlichen Abends anknüpfend einige Mitteilungen über die Beteiligung der Ratten an der Verbreitung der Pest. Hiernach sind die Ratten, namentlich die in Indien verbreitete Hausratte und die ebenda und in Ägypten verbreitete alexandrinische Ratte, die Träger und Verbreiter besonders der im Sommer auftretenden, weniger gefährlichen Beulenpest, während die im Herbst und Winter auftretende, sehr verheerend wirkende Pestpneumonie meist durch das Sputum von Mensch zu Mensch übertragen wird. Außer durch die genannten Arten wird die Pest auch durch die Wanderratte verbreitet, wenn auch in geringerem Maß, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, daß sie mit dem Menschen nicht in so innige Berührung kommt wie die Hausratte. Als Vermittler der Pestübertragung von Ratte zu Ratte dienen die an diesen schmarotzenden Floharten, in Indien und Ägypten namentlich *Culex Cheopis*, und Flöhe sind es auch, die die Krankheit auf andere Tiere (Meerschweinchen, Katzen) und auf den Menschen übertragen. Im Magen der Flöhe sollen die Pestbazillen an Virulenz zunehmen.

Auch an diese dankbar aufgenommene Mitteilung knüpften sich noch weitere ergänzende Bemerkungen von Dr. Piesbergen, O.St.R. Dr. Lampert u. a.

Sitzung am 13. Februar 1911.

Prof. Dr. E. **Fraas** sprach über die Tertiärbildungen der Ulmer Alb. (Der Vortrag findet sich abgedruckt unter den Abhandlungen dieses Jahrgangs S. 535.)

In der Diskussion sprachen Prof. Dr. Konrad Miller und Rechnungsrat a. D. Regelmann, von denen ersterer sein Einverständnis mit den Ausführungen des Redners erklärte, während letzterer gegen verschiedene Deutungen desselben Einwände machte und seine an anderer Stelle ausgesprochenen Ansichten aufrecht erhielt, immerhin aber eine erfreuliche Annäherung der beiderseitigen Ansichten über die Tektonik des südöstlichen Albrandes feststellen zu können glaubte.

Sitzung am 13. März 1911.

Die Sitzung fand im zoologisch-mineralogischen Hörsaal der K. Technischen Hochschule statt.

Zunächst sprach Prof. Dr. **A. Sauer** über eine hochherzige Schenkung, die Geheimrat v. Huber, vormals Präsident des Reichspatentamtes, vor Jahresfrist dem mineralogisch-geologischen Institut der Hochschule gemacht hat. Dieselbe besteht in einer höchst wertvollen und mit großer Sachkenntnis zusammengetragenen Sammlung von etwa 1400 Mineralien und Gesteinen und ca. 300 Petrefakten, in der sich zahlreiche prächtige Schaustücke befinden. Ein besonderer Wert dieser Sammlung liegt in der nur durch langjähriges systematisches Sammeln erreichbaren Vollständigkeit einzelner Lokalsammlungen und Mineralreihen. So ist namentlich das interessante Eruptivgebiet von Predazzo außerordentlich vollständig, andere, wie der Kaiserstuhl und das Hegau sehr gut vertreten, während sich unter den Kristallen beispielsweise prächtige Reihen von Turmalinen finden. Im paläontologischen Teil findet man viele schöne Sachen aus Schwaben, z. B. eine Platte mit Kolonie von *Pentacrinus colligatus*, seltene Karbonfossilien, miocäne Pflanzen aus Spitzbergen, Devonserie aus Wildungen, alpine Triasfossilien usw. Redner legte der Versammlung eine Auswahl von Gesteinen und Petrefakten vor und dankte dem Spender für die sehr willkommene Bereicherung der mineralogisch-paläontologischen Lehrsammlung.

Als zweiter Redner sprach Prof. Dr. **H. E. Ziegler** über einige Parasiten der Haustiere und des Menschen aus den Klassen der Saugwürmer und der Rundwürmer. Zunächst schildert er den Entwicklungsgang eines von ihm früher beobachteten Parasiten, der als Keimschlauch in den Teichmuscheln lebt, als zweischwänzige Zerkarie *(Bucephalus)* auswandert, sich an Fischen festsetzt und einkapselt, um dann, wenn diese von einem Hecht gefressen werden, in letzterem sich zu geschlechtsreifen Tieren zu entwickeln. Ähnlich ist die Entwicklung des bekannten Leberegels *(Distomum hepaticum)*, der durch massenhaftes Auftreten in den Gallengängen der Schaflebern — namentlich nach feuchten Sommern — große Verheerungen unter den Schafen anrichten kann. Beispielsweise gingen infolge dieser Krankheit im Jahre 1879 in Großbritannien über 3 Millionen Schafe zugrunde. Die Larven dieser Leberegel entwickeln sich in kleinen Schnecken *(Limnaeus truncatulus)*, aus denen dann Zerkarien austreten, die sich an Gräsern der an die Bachufer anstoßenden Wiesen usw. anheften und von dort den Weg in den Darm und in die Leber der weidenden Schafe finden. Nicht selten findet sich der Parasit auch in anderen Huftieren, während er beim Menschen bisher nur in sehr wenigen Fällen beobachtet wurde. — Ein wesentlich häufigerer Gast des letzteren ist *Dochmius duodenalis* Leuck. *(Anchylostomum duodenale* Dubini*)*, der 1847 in Ägypten entdeckte Erreger der ägyptischen Chlorose, der dann beim Bau des Gotthardtunnels auch in Europa auftrat und die „Tunnelkrankheit" verursachte, später aber, seit 1902, auch die deutschen Kohlenbergwerke verseuchte und

als „Erreger der Wurmkrankheit“ der Bergleute viel von sich reden machte. Die Eier des im Dünndarm des Menschen lebenden Wurmes gelangen mit dem Kot nach außen, entwickeln sich bei genügender Feuchtigkeit und Wärme (über 20 ^{0} C) zu Larven, die an Boden und Wänden der Stollen kriechend in die Haut des mit ihnen in Berührung kommenden Menschen eindringen und auf umständlichem Weg (Venen, Lunge, Schlund) in den Darm gelangen. Auf Grund dieser Erkenntnis, die man Prof. Loos in Kairo verdankt, gelang es leicht, der Krankheit Herr zu werden. — Einen ähnlichen Entwicklungsgang haben die Sklerostomen, welche bei Pferden außerordentlich häufig vorkommen und insbesondere bei den Fohlen in den zwei ersten Lebensjahren schwere, oft tödlich verlaufende Krankheit verursachen. Es kommen hauptsächlich zwei Arten in Betracht: *Sclerostomum bidentatum*, welches im Jugendzustand in der Gekrösarterie und im reifen Zustand im Blinddarm und Dickdarm gefunden wird, und *Scl. edentatum,* dessen Jugendformen eingekapselt unter dem Bauchfell leben und ebenfalls im Darm geschlechtsreif werden. Die letztere Form ist für die Fohlen die gefährlichere. Der Vortragende führte die von ihm aus den Eiern gezogenen Larven mittels des Projektionsapparats vor; er ist der Meinung, daß die Larven in der Regel nicht mit dem Trinkwasser in den Pferdekörper gelangen, sondern vom Stallboden aufgenommen werden und entweder durch die äußere Haut oder durch die Mundschleimhaut in das Blutgefäßsystem eindringen. — Im Anschluß an den Vortrag machte Prof. Dr. Gmelin eingehende Mitteilung über die Schädigung, welche die Sklerostomen bei den Fohlen des Landgestüts hervorrufen, wobei er die pathologischen Veränderungen durch Lichtbilder erläuterte. An der Erörterung beteiligten sich weiter noch Dr. Weinberg und Prof. Dr. Klunzinger.

Zum Schluß zeigte Photograph von der Trappen einige farbige Lichtbilder, die nach einem neuen Verfahren der Berliner photographischen Gesellschaft hergestellt waren und die Farben von Pflanzen, Tieren und sogar Mineralien sehr naturgetreu wiedergaben. E.

Sitzung am 10. April 1911.

Dr. E. **Knoche** von der Tierärztlichen Hochschule sprach über einen der gefährlichsten Feinde unserer Nadelwälder, die Nonne (*Ocneria monacha*), deren Auftreten, Lebensweise und Bekämpfung er auf Anregung und unter Beihilfe der K. Forstdirektion während der letzten Jahre eingehend untersucht hat.

Der größte Nonnenfraß, den die Geschichte kennt, dauerte vom Jahr 1845—67. Das Insekt, dem sich später Borkenkäfer zugesellten, verbreitete sich von Rußland nach Ostpreußen herüber und richtete Verheerungen an auf einer Fläche, die schließlich eine Ausdehnung gewann größer als das Königreich Preußen. In Preußen mußten damals etwa 34 000 000 Fm. meistens älteren Fichtenholzes, in Rußland über 100 000 000 Fm. eingeschlagen werden. Mehrfach wurde auch Oberschwaben, wenn auch in weit geringerem Maß, zuletzt in den Jahren

1889—92 heimgesucht, während es von der letzten großen Verheerung, die im Jahr 1905 einsetzte und fast ganz Norddeutschland von Ostpreußen bis nach Thüringen, Sachsen, einen großen Teil Böhmens und weite Distrikte Rußlands durchzog, verschont blieb. Der Schmetterling fliegt je nach Witterung Mitte Juli etwa bis Ende August. Die jungen Raupen sind schon Anfang bis Mitte September im Ei völlig entwickelt, schlüpfen aber erst mit Beginn wärmerer Frühjahrstemperatur aus der Schale, sammeln sich in sogenannten Spiegeln und verbreiten sich von dort in die Gipfel zu verderbenbringender Tätigkeit. Ausgedehnte Nadelholzwaldungen sind die Voraussetzung von Massenvermehrungen. Unter diesen sind es wieder die ebenen Wälder Norddeutschlands und das hügelige geschützte Terrain Süddeutschlands in der Höhe von 500 bis 700 m, die eine gedeihliche Entwicklung des Insekts ermöglichen. Von all den äußeren Umständen, die in der Literatur als die Ursachen der periodisch auftretenden Waldverwüstungen durch die Nonne angeführt werden, ist nur eine durch Anführung exakter Unterlagen hinreichend gestützt, der Verlauf der Frühjahrstemperatur. Die junge Raupe vermag, wie Oberförster v. Fromm in Weingarten im Jahre 1840 zum erstenmal feststellte, die Epidermis alter Fichtennadeln erst zu durchbeißen, wenn sie die zweite Häutung überwunden hat; alte Kiefernadeln können schon nach der ersten Häutung von einem ganz kleinen Prozentsatz sehr kräftiger Individuen auch schon vorher überwältigt werden. In normalen Frühjahren, in denen frühe Wärme die jungen Räupchen aus dem Ei lockt, später eintretende rauhe Witterung aber das Austreiben der Fichten und Kiefern gewöhnlich bis in den Mai hinein verzögert, muß der allergrößte Teil der Raupen verhungern. Zieht sich hingegen, wie z. B. 1908, die kühle Temperatur bis in den Mai hinein und folgen ihr dann andauernd hohe Temperaturen, so tritt das Auskommen der Raupen und das Austreiben der Knospen etwa zu gleicher Zeit ein. Die Tiere wachsen in großer Zahl heran und vermehren sich im Hochsommer unheimlich. Von der größeren oder geringeren Gunst oder Ungunst der Frühjahrstemperatur der Folgejahre hängt es daher ab, ob sich eine größere oder geringere Kalamität entwickeln kann, oder ob die vermehrte Zahl der Nonnen langsam wieder abklingt. Der Schluß einer Nonnenkalamität, hatte dieselbe einmal größere Dimensionen angenommen, ist bisher nie durch menschliche Abwehrmittel, sondern stets durch eine plötzlich auftretende Krankheit, die von Ratzeburg als „Wipfelkrankheit“ bezeichnet wurde, beendet worden. Zu Beginn einer Kalamität vermögen einige der menschlichen Vertilgungsmaßregeln gute Dienste zu tun. Auch der Leimring, auf den man einst große Hoffnungen setzte, versagt angesichts eines Massenfraßes, er scheint jedoch, worauf die neuesten in Sachsen in großem Maßstabe angestellten Versuche hinweisen, im Beginn der Kalamität das beste uns zurzeit zur Verfügung stehende Kampfmittel gegen die Nonne zu sein. Ob freilich, wie die Gegner des Leimringes behaupten, der auffallende sächsische Erfolg nicht zum Teil wenigstens auf die günstige geographische Lage der sächsischen Staatswaldungen oder ihre Bewirtschaftungsform zurückzuführen ist, darüber können wir erst völlige

Klarheit gewinnen, wenn wir sicher wissen, ob die rätselhafte Wipfelkrankheit, wie eine Reihe von Autoren behaupten, auf der Übertragung von Krankheitserregern von dem einen auf das andere Individuum beruht, oder ob sie, wie eine Minderheit annimmt, der Ausdruck einer im Verlauf der Kalamität sich einstellenden, durch äußere Bedingungen herbeigeführten von Generation zu Generation fortschreitenden Degeneration ist.

Im Anschluß an diese Erörterungen berührt Vortragender kurz einen Teil seiner eigenen Untersuchungen. Durch die Fütterung mit einjährigen Kiefernpflanzen ist es ihm zum erstenmal gelungen, Nonnen im Winter in größerer Zahl zum Schmetterling zu entwickeln, und zwar bereits im Februar. Die Höchstzahl der von einem Weibchen abgelegten Eier betrug 397 gegenüber 265 der bisherigen Literaturangaben. Höhere Temperaturen, wie sie in kahlgefressenen und stark lichtgefressenen Beständen zur Zeit der Eiablage herrschen oder wenigstens herrschen können, wirken teils tödlich auf die Eier, um so schneller, je jünger das Embryonalstadium ist, teils fördern sie anfangs die Embryonen, hemmen aber länger angewandt die Entwicklung und bewirken auch noch nachträglich ein Kümmern der bereits ausgeschlüpften Räupchen. Ein Überführen der schon geschädigten Eier in Stubentemperatur vermag einen Teil der sonst verlorenen Embryonen zu retten. Trockenheit vermehrt, starke Luftfeuchtigkeit vermindert die Schädigung durch höhere Temperatur. Die Unterbrechung der Winterruhe wirkt auch bei Stubentemperatur um so schädigender auf die im Ruhestadium befindlichen Eier, je früher diese Unterbrechung eintritt. Sie verzettelt zudem das Auskommen auf einen großen Zeitraum, das bei Mitte Oktober in das Zimmer gebrachten Eiern zirka 3 Monate währte, bei Ende Dezember angesetzten innerhalb 16 bis 18 Tagen sich abspielte und bei Eiern, die am 3. Februar in Zimmertemperatur verbracht wurden, auf den Zeitraum von 4 Tagen zusammengedrängt wurde. Die im Frühsommer angesetzten Versuche brauchten 30 Tage bis zum Auskommen der ersten Räupchen, die vom 21. Dezember 16 Tage, ein Versuch vom 3. Februar 12 Tage, der letzte vom 4. April 2 Tage. Das vielfach behauptete Auskommen von Nonnenraupen im Herbst beruht stets auf einer Verwechslung mit der Raupe eines Flechtenspinners. Infektionsversuche mißlangen. Knoche.

Sitzung am 8. Mai 1911.

Die Sitzung fand im Vortragssaal des K. Medizinalkollegiums statt.

Im ersten Vortrag lieferte Prof. Dr. **W. Gmelin** „Beiträge zur Atemmechanik des Pferdes“. Der Atemapparat des Pferdes ist der äußeren Arbeit in ganz besonderer Weise angepaßt, die es ermöglicht, daß die Atemgröße des Pferdes, das während der Ruhe etwa 30—40 l Luft in der Minute einatmet, sich beim Übergang zur Arbeit um das 15- bis 20fache, also 500—800 l in der Minute steigern kann, ohne daß Atemnot eintritt. Über die Frage, worin diese für die Arbeitsfähigkeit des Pferdes höchst wichtige Anpassungsfähigkeit beruht,

sind seit einem Jahr im Institut des Vortragenden Untersuchungen angestellt worden, über deren Ergebnisse Redner nun eingehend berichtet. Wie durch einen Versuch gezeigt wurde, herrscht innerhalb der dem Brustkorb luftdicht eingefügten Lunge ein anderer Druck als auf der Oberfläche der letzteren; während er dort dem Atmosphärendruck gleich ist, ist er hier infolge der Elastizität des Lungengewebes geringer, und es besteht nun eine konstante Wechselwirkung zwischen den beiden Druckgrößen, derart, daß der extrapulmonale (intrathorakale) Druck den durch Ein- und Ausatmen hervorgerufenen Schwankungen des intrapulmonalen Drucks gleichzeitig und gleichsinnig folgt. Während nun der negative extrapulmonale Druck bei ruhigem Atmen schon an sich sehr groß ist (—45 bis —60 mm), wächst er bei Vertiefung der Atmung zu bedeutender Größe (bis —300 mm); kehrt das Tier jedoch zu normaler Atmung zurück, so gleicht sich wohl der intrapulmonale Druck sehr rasch wieder aus, der extrapulmonale aber geht nur allmählich zurück und wenn jener nur eine kurze Steigerung erfährt, wie z. B. beim Wiehern oder Husten, so folgt ihm letzterer überhaupt nicht. Dies ist von größter Bedeutung für die Blutzirkulation. Denn indem sich der negative Druck durch eine Reihe tiefer Atemzüge auf ein höheres Niveau einstellt und nicht sofort wieder auf sein altes Niveau zurücksinkt, wird sowohl während der vertieften Atmung als auch einige Zeit nachher mehr Blut der Lunge zugeführt und eine ausgiebige Oxydation des Blutes in der Lunge gewährleistet. Dadurch wird der Atemnot vorgebeugt und eine Blutdrucksteigerung verhütet. Es stimmt damit eine von anderer Seite gemachte Beobachtung überein, wonach selbst anstrengende Arbeit keine Erhöhung des Blutdrucks, sondern eher eine Verminderung zur Folge hat. Zum Schluß gab Redner noch eine Erklärung für die Entstehung des negativen extrapulmonalen Drucks, der beim Fötus noch nicht vorhanden ist und sich erst nach dem Übergang zur Lungenatmung entwickelt.

An den beifällig aufgenommenen Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Debatte über das eigentliche Wesen des „extrapulmonalen" Drucks, der vom Redner nochmals als aus der elastischen Spannung des Lungengewebes hervorgehend definiert wurde. E.

Als zweiter Redner sprach Prof. Dr. **W. Küster** über den Chemismus der Atmung und führte aus, daß die Wirbeltiere den größten Teil der zur Erhaltung des Lebens nötigen Energie durch Aboxydation hochmolekularer Stoffe gewinnen, bei deren Bildung ursprünglich die strahlende Energie der Sonne als chemische Energie aufgespeichert wurde. Als Sauerstoffüberträger dient dabei das eisenhaltige Hämoglobin und es gilt die schon oft diskutierte Frage zu entscheiden, ob es hier ebenfalls das Eisen ist, das die Aufnahme und Abgabe des Sauerstoffs reguliert, wie es bei einfachen anorganischen Eisensalzen beobachtet werden kann. Nach unseren heutigen Kenntnissen kann man nun in der Tat sagen, daß die Vorgänge chemisch ganz analog verlaufen, nur daß merkwürdigerweise das große Molekül des Blutfarbstoffes mit dem Atmosphär-Sauerstoff eine faßbare und sogar kristallisierende Verbindung, das Oxyhämoglobin gibt, das als Peroxyd

aufzufassen ist, und während des Lebens nicht oder nur in untergeordneter Menge in das sogen. Methämoglobin übergeht, das sich als Ferriverbindung erweist, während bei den einfachen Eisenverbindungen nur die dem Hämoglobin entsprechende Ferrostufe und die Ferristufe gut bekannt sind. Küster.

3. Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Ausflug nach Bregenz am 13. Juli 1910.

Die alte Römerstadt Bregenz mit ihrer jeden Naturfreund anziehenden Umgebung war das schon in der Hauptversammlung bestimmte Ziel der Sommerexkursion am 13. Juli. Leider beeinträchtigte ein Vormittags auftretender Regen die Anzahl der Teilnehmer, allein die etwas kleine Schar von 20 wissensdurstigen Mitgliedern und Gästen, worunter mehrere Damen, ließen sich hierdurch nicht abschrecken. Unter Führung von Prof. Blumrich-Bregenz wurde um 11 Uhr der Gang angetreten, zuerst auf das Gebiet der römischen Ausgrabungen im alten Brigantium auf dem Ölrain, deren Fundergebnisse den wichtigsten Teil der Sammlungen im Landesmuseum ausmachen. Das Ausgrabungsgebiet ist schon länger vollständig verebnet und zu landwirtschaftlichen Zwecken benützt. Wie schade, daß nicht durch Offenhaltung der Grabstellen ein Klein-Pompeji entstehen und dem Publikum das Bild einer alten Römerstadt vorgeführt werden konnte! Von dem im Süden von Bregenz gelegenen Ölrain gings dann in östlicher Richtung gegen den Südabfall des Gebhardsberges auf die neue Reichsstraße nach Langen, welche einen guten Ausblick auf das Rheintal und unmittelbar auf die Verheerungen der Bregenzer Aach bei Kennelbach bietet. Nach Aufhören des Regens erschienen nach und nach die Flyschberge, Staufenberg, Hochälpele und die Kreideberge Schönermann, Hohe Kugel, Hoher Freschen u. a. Die Reichsstraße ist im Anfang in die untere Süßwassermolasse (Oberes Oligocän), späterhin bei Wirtatobel in die Meeresmolasse (Unteres Miocän) eingeschnitten. In $1^1/_2$ Stunden ist der an der neuen Straße ausmündende Stollen (ca. 760 m Meereshöhe) des seit einigen Jahren wieder in Betrieb befindlichen Bergwerks zu erreichen, von welchem die gewonnene Kohle nach Bregenz auf Wagen abgeführt wird. Wegen Zeitmangels mußte aber vom Besuche des Bergwerks abgesehen und ein zum Teil steiler Weg auf den Gebhardsberg eingeschlagen werden. Die senkrechten, oft überhängenden Felswände der mächtigen, nach Nordwest geneigten Sandstein- und Nagelfluhschichten bieten sehr malerische, mitunter groteske Partien. Besonders interessant war die Grenze zwischen Oligocän und Miocän, welche durch Auffinden von organischen Resten in weicher lettiger Schichte von blauer und gelber Farbe festgestellt werden konnte. Bei der regenreichen Witterung waren die Wasserfälle sehr wirkungsvoll. Vom Gebhardsberg aus erblickte man den Bodensee infolge Hochwassers in sehr vergrößerter Gestalt; im Rheintal waren noch Über-

schwemmungsreste zu sehen. Auch wurde ein Bild von dem eiszeit lichen Rheingletscher entworfen, dessen Wirkung an den glatt gescheuerten Felswänden des Gebhardsberges so schön zu erkennen ist. Für den Botaniker bot sich auf dem Anstiege ebenfalls manches Interessante dar, wie z. B. die zahlreichen Eiben mit oft vielstämmigem Wurzelausschlag, der Zoologe konnte seltene Käfer, Felsschnecken erobern. Der Rückweg über die Anlagen des städtischen Reservoirs zum Talbachweg führte an mehreren Aufschlüssen vorbei, welche zur Aufklärung über die Aufeinanderfolge und das Streichen und Fallen der Molasse dienten und dabei den Zusammenhang mit den viel tieferliegenden Schichten der oberschwäbischen Tertiärmulde erkennen ließen.

Bei dem um 3 Uhr beginnenden gemeinschaftlichen Mittagessen betonte der Vorsitzende Direktor Dr. Groß-Schussenried das Zusammengehen von Deutschland und Österreich, verkörpert durch das oben zitierte gemeinschaftliche geognostische Profil, und dankte Prof. Blumrich für dessen aufopfernde Führung der Exkursion. Derselbe übernahm sodann die Führung im Vorarlbergischen Landesmuseum, in welchem er die Aufstellung der sehr reichhaltigen naturwissenschaftlichen Sammlungen leitete und den letzteren als Kustos vorsteht. Viele Vereinsmitglieder hatten schon das Museum besichtigt, aber das Interesse für dasselbe wurde durch diese aufklärende Führung auch in dessen zum Teil hervorragenden kulturgeschichtlichen Teilen noch weiter gesteigert. Die zoologische Sammlung bietet namentlich eine mit großem Fleiße bearbeitete große Käfer- und Schmetterlingssammlung, auch prächtige Fisch- und Vögelexemplare, die geognostische und mineralogische Sammlung, verschiedene neuere Funde aus dem Urgebirge, der cretaceischen und Tertiärformation mit Belegstücken aus dem Kohlenbergwerk. — Um 6 Uhr traten die meisten Teilnehmer die Heimreise per Schiff an.

Dittus.

Versammlung zu Aulendorf am 30. November 1910.

Trotz winterlichen Schneetreibens fand sich zur Herbstversammlung eine stattliche Anzahl von 42 Teilnehmern, darunter 2 Damen ein. Der Vorsitzende Direktor Dr. **Groß**-Schussenried begrüßte die Anwesenden und begann sofort mit einem Bericht über eine im April d. J. ausgeführte Reise nach Mittelitalien, zu welcher ihn das Interesse für Natur, besonders Geologie, aber auch für Land und Leute bewogen hatte. Der erste Aufenthalt nach der über den Gotthard gemachten Reise war in Rapallo, einem in der Nähe von Nervi an der Riviera di Levante gelegenen Kurort. Auf der Fahrt von Genua her tritt das Gebirge steil an das Meer heran; auf 90 km werden gegen 80 Tunnels passiert, leider auf Kosten der herrlichen Aussicht auf Meer, Felsen, alte Kastelle und üppige Vegetation. In den Felspartien erscheinen bizarre Verwerfungen, Zeugen früherer Erdbeben und Schichtenverschiebungen. Von Rapallo reiste der Redner über Spezzia nach Carrara. Überall auf den Bahnhöfen lagert der dort gewonnene, für so viele Zwecke verwendbare Marmor, von der reinsten Farbe

(statuaria) an bis zum farbigen Material, welches zu den Domen von Pisa, Siena, Pistoja, sowie zu allen möglichen Gegenständen wie Tischen, Pflaster, Dächern etc. verwendet wird. Schon die Römer benutzten den Marmor in ausgiebigster Weise. Die in drei Tälern vorhandenen Steinbrüche sehen aus der Ferne wie Schneefelder aus; in ihnen herrscht ein großartiger Betrieb mit 6000 Arbeitern, welche jährlich gegen 400 000 Tonnen zugehauener Blöcke oder Tafeln liefern. Aber auch Schattenseiten, wie Tierquälereien machen sich beim Transporte der großen Blöcke bemerkbar.

Von Carrara gings nach Livorno, einer verhältnismäßig jungen Stadt mit schönem Ausblick auf die apuanischen Alpen, vorbei an Pisa mit Battisterio, Dom, schiefem Turm, der jüngst Anlaß zu Bedenken gab, von dort zu Schiff in neunstündiger Fahrt an Capraja, Garibaldis Heimat, vorbei nach Elba in den Hafenort Portoferrajo. Während der Fahrt erscheint das gebirgige Korsika. Die 30 km lange und 10 km breite Insel Elba mit ihrem 1000 m hohen Monte Capanne war früher bewaldet, in den Niederungen sind Weinberge und überall Feigen, Agaven. Die Häuser sind meist klein, die drei von Napoleon I. bewohnten sind noch erhalten. Ursprünglich war die Insel in den Händen der Etrusker, dann kam sie an Toskana und schließlich an die Piemontesen. Elba und die nahen fünf kleineren Inseln sind Reste eines versunkenen aus Urgebirge, Trias, Jura und Kreide bestehenden Festlandes, in welchem sich große Eisenerzlager vorfinden. Die Eisenerzwerke liegen östlich von Portoferrajo, wohin der Weg am Meeresrande und über einen ca. 300 m hohen Paß hinführt. Man findet dort unterwegs Quallen, Sepien mit Schulpenschalen, Muscheln, solche mit Einsiedlerkrebsen, welche mit vielen Gesteinsproben vorgezeigt wurden. In der Gegend sind Felsen, Gebäude, auch das Wasser von dem Eisenstaub rot gefärbt. Die Produktion soll 400 000 bis 500 000 Tons jährlich betragen.

Von Elba aus wurde das Festland wieder in Piombino betreten, dann nach kurzer Fahrt durch sumpfige Gegend, die jetzt etwas kultivierten und wegen Malaria gefürchteten Maremmen, dann Cecina und landeinwärts Volterra erreicht. Diese alte mit mächtigen etruskischen Mauern versehene Stadt ist die Fundstätte von Artefakten der La Tène und der etruskischen Zeit. In der Nähe liegen Kupfer- und Alabasterbergwerke. Die Carriolpost brachte den Reisenden nach Siena mit dem halbkreisförmigen alten Marktplatz und dem herrlichen Dom, dann gings über Empoli nach St. Gimignano mit den vielen alten Türmen, welche die alten Adelsgeschlechter nach ihrem Rang in verschiedener Höhe errichteten, und dann nach Florenz. Im dortigen Tertiär wurden große Austern mit aufsitzenden Balanen gefunden. Bologna, Mailand, Chiavenna waren die letzten der auf der vierwöchigen Reise berührten Städte. Die Heimfahrt über den Splügen geschah zum Teil auf Schlitten.

Der Vortrag wurde durch eine große Anzahl vielfach selbst aufgenommener Photographien aufs beste erläutert und dem Redner am Schluß allgemeiner Beifall ausgedrückt. Dittus.

Als zweiter Vortragender hatte Fabrikant **Friedrich Krauß**-Ravensburg das Thema gewählt: „Über Küsten-Hebungen und Senkungen“.

Es ist eine bekannte, aber nicht allgemein richtig aufgefaßte Erscheinung, daß die Höhe des Meeresspiegels eigentümlichen bedeutenden Schwankungen unterliegt, oder nach anderer Auffassung: daß die Festlandsoberfläche sich in säkularen Zeiträumen hebt und senkt, welche Veränderungen ganz bedeutende Dimensionen annehmen, wenn wir z. B. die vielen zerstreuten Inseln der Südsee ins Auge fassen und die Hypothese als richtig erkennen wollen, daß Polynesien, das Inselheer der Südsee — ähnlich wie die zahlreichen griechisch-türkischen Inseln im Ägäischen Meere —, auch große Festlande waren, die, in die Tiefe gesunken, heute nur noch die Spitzen ihrer Berge als einzelne Inseln über die Meeresfläche erheben. — Es ist nun eine lebhaft umstrittene Frage: ob die Grundfesten der Kontinente seit den ältesten geologischen Zeiten, so lange überhaupt Meer und Festland existieren, sich unverändert erhalten haben, so daß durch ein Steigen und Fallen der Meeresoberfläche jene Veränderungen geschaffen werden, oder ob die Festlande, wie auch behauptet wird, sich in einem schwankenden Zustande befinden, indem sich der eine Teil senkt, ein anderer in die Höhe steigt. — Diese Erscheinungen zu erklären, ist keineswegs einfach, wir stehen auch heute noch auf dem Standpunkt von Hypothesen, welche sich aber doch auf genauere gründlichere Untersuchungen stützen.

Daß einst da Meere waren, wo heute Festland ist, und umgekehrt, ist ja eine unumstößliche Tatsache, diese Veränderungen unserer Erdoberfläche reichen aber viel weiter zurück, als unser Thema es im Auge hat, welches nur die neuere historische und die noch direkt vor derselben liegende Periode behandelt. — Jene großen allumfassenden Veränderungen der Erdoberfläche, welche nach riesigen geologischen Zeiträumen rechnen, finden ihre Ursachen hauptsächlich in der Gebirgsbildung, welche entsteht durch gewaltige Explosionen eingeschlossener Gase, Entfesselung des flüssigen Magma, Heraufpressen der Erstarrungsrinde und hierdurch ein Hinabsinken auf anderer Seite, welcher dann mächtige horizontale Schiebungen, die bekannten ungeheuren Überschiebungen und Auftürmungen folgen, die Folgeerscheinungen des Erkaltens und Zusammenschrumpfens von glutflüssigen Erdkernmassen und Einsinkens der Umhüllungskruste — die Spuren einstiger Wasseroberfläche an der Gebirgsküste. Es sind nun in neuerer Zeit Geologen von Ruf aufgetreten, welche das Auf- und Abschwanken von Kontinent oder Meeresfläche als beständige Erscheinungen bestreiten, und es ist vor allem der bekannte Wiener Geologe Prof. Suess, welcher zunächst nur, allerdings oft bedeutende „Verschiebungen der Strandlinien“, als erwiesen annimmt. „Verschiebungen der Strandlinien“ ist übrigens eine Bezeichnung, welche dem richtigen Sinn dieser tiefgreifenden Erscheinungen nicht genügend entspricht, allein es fehlt hierfür ein passenderes Wort, und daß der Geologe hier, wenn er sich die Sache zu vereinfachen gedenkt, doch noch vor großen Rätseln steht, wird zugegeben. — Besonderes Interesse erregen nun jene Örtlichkeiten, an welchen solche Verschiebungen in jüngerer Zeit, etwa seit Ende des Tertiärs bis in

die Gegenwart erfolgt sind. Solche hat man unter anderen, an den schwedischen und norwegischen, dann auch englischen Küsten beobachtet. Das Land schien sich zu heben, oder der Wasserspiegel zu sinken.

Linné und Celsius waren die ersten, welche an den Küsten Marken einschlagen ließen, um das Fortschreiten der Bewegung im Laufe der Zeit messen und verfolgen zu können; sie waren der Ansicht, daß der Wasserspiegel sinke. Der Schotte Playfair, ums Jahr 1802, behauptete, daß das Land sich hebe, und Leopold v. Buch betonte 1807 aufs entschiedenste: „Daß der Meeresspiegel sinke, erlaubt das Gleichgewicht des Wassers schlechterdings nicht! Das Phänomen ist nicht abzuleugnen, folglich müssen wir annehmen, daß Schweden langsam in die Höhe steige.“ — Diese Lehre vom langsamen Ansteigen ganzer Kontinente wurde von den Geologen gerne aufgegriffen, entsprach es ja ganz den Beweisen von Meeresboden auf dem Festlande, speziell des Auftretens horizontal gelagerter ungestörter Meeresschichten. Hieraus entwickelte sich der Lehrsatz: von den ‚säkulären Schwankungen des Meeresbodens und der Festlande, bestehend in einer fortwährenden, äußerst langsamen senkrechten Auf- und Abwärtsbewegung der „Erdrinde“, welcher hierdurch eine gewisse Biegsamkeit zugesprochen wurde. Nach hiervon abweichender Anschauung sollten die Landmassen eine Art „Schaukelbewegung“ ausführen, etwa in der Weise, daß der Norden ansteigt, der Süden sinkt, während ein in der Mitte gelegener Streifen sein Niveau ruhig behält. — Nach den, für die damalige Zeit (vor 60—70 Jahren) noch viel zu jungen und wenig gründlichen Forschungen hatte diese Theorie viel Bestechendes; jedoch bald fanden nach reiflicher Überlegung die Geologen, daß dieselbe wenig Wahrscheinlichkeit für sich habe schon deshalb, weil keine Erklärung, weder nach tellurischer noch kosmischer Hinsicht, für solche Bewegungen gefunden werden konnten. Vulkanische Kräfte sind hier ausgeschlossen; Veränderungen von Gesteinsmassen, z. B. Kristallisierung, oder Verwandlung großer Anhydritlager in Gips durch Wasseraufnahme, wodurch allerdings eine bedeutende Schichtenausdehnung hervorgerufen werden kann, können nicht in Frage kommen, denn wenn Tatsachen vorliegen, daß es jüngere Strandlinien gibt, die mehr als 300 m gestiegen sind (um so viel höher liegen über der heutigen Wasserlinie), so reichen solche Gründe nicht aus. Für größere Senkungen wollte man Auslaugen und Nachsinken in Hohlräume heranziehen, ebenso unhaltbar und ungenügend.

Gegenüber der Aufwärtsbewegung der Festlandsküsten im Norden haben wir nun merkwürdige Zeugen einer Gegenbewegung, nämlich eines Hinabsinkens des Bodens ins Meer, in einer Unzahl von Atollen und Barrierenriffen von Koralleninseln in der Südsee, im Indischen Ozean und einem Teil des Atlantischen Meeres. Dieses Hinabsinken und allmähliche Überfluten durch die steigenden Wasser kann man beobachten, da die Korallenriffe, deren Erzeuger nur in Tiefen bis zu 50 m unter der Ebbelinie zu leben vermögen, oft tief unter dieser Grenze dem Boden aufsitzen, was nur durch Senkung des letzteren unter gleichzeitigem Absterben der Korallen zu erklären ist. Hier-

durch schon ist der unanfechtbare Beweis geliefert, daß wir zu beiden Seiten des Äquators über weit ausgedehnte Strecken sichere Anzeichen für das langsame und stetige Sinken des Bodens haben. Für das Gegenteil aber, teilweises — geringeres — Steigen des Bodens, bei besonders hoch liegenden Koralleninseln — haben wir auch Beispiele, speziell aus der Gegend der Philippinen, dem Roten Meer usw. Doch weiß man hier noch nicht bestimmt, ob es sich nicht vielleicht um weiter zurückliegende, ältere Erscheinungen handelt; immerhin ist dieser Punkt mit ins Auge zu fassen.

Die südliche Halbkugel nun zeigt die gleichen Erscheinungen, wie die nördliche: je näher gegen den Pol, um so höher liegen die Spuren früherer Strandlinien, oft durch die Wogen in den härtesten Fels eingeschnitten, zugleich markiert durch Ablagerungen heute lebender Arten von Schaltieren, durchaus in der gleichen Weise an den Südküsten von Südamerika, Afrika und Australien wie in Nord-Europa. — Der skandinavische Geologe Kjerulf hat etwa 30 jener Terrassenmuschelbänke untersucht in verschiedenen Höhen; er fand die höher als etwa 150 —250 m über N. N. gelegenen besetzt mit vorzugsweise hochnordischen Arten aus der Eiszeit, die niederer gelegenen nur mit den Resten heute noch lebender Seetiere, die Spuren der brandenden Wogen, in die Felsen eingenagt, gehen öfters bis 250 m hoch hinauf. — Wir haben also um die Pole scheinbar aufsteigendes Land, sogen. „Strandlinienbewegung“, um den Äquator das Gegenteil, ein Absinken oder ein „Steigen des Wasserspiegels“; wenn wir den Wortlaut von Dr. Ed. Suess gebrauchen wollen: „Die Oberfläche der Festlande um den Äquator nähert sich dem Erdmittelpunkte, jene an den Polen entfernt sich von letzterem — kurzgefaßt, wir stehen vor einer Abnahme der Abplattung der Erde!“ — Die ganze Abplattungsdifferenz gegen vollkommene Kugelgestalt beträgt nun bloß 45—46 km (6 geograph. Meilen), denn der Erddurchmesser von Pol zu Pol beträgt rund: 1713 und der Durchmesser am Äquator 1719 geograph. Meilen à $7^1/_3$ km.

Dies wäre der eine Erklärungsversuch. Nimmt man nun dagegen an: Die Kontinente stehen unveränderlich starr und fest, dagegen ist der Meeresspiegel veränderlich, so bedeuten die Erscheinungen ein allmähliches Abströmen der Wassermassen aus den Polarregionen gegen den Äquator. Da man aber, sowohl im Norden als in den Tropen neben den Hauptbewegungen auch noch kleine Gegenbewegungen beobachtet, so müßten wir daraus schließen, daß die ersteren nicht fortgesetzt in derselben Richtung arbeiten, sondern daß Perioden des Stillstandes eintreten, mit welchen oder während welcher ein Oszillieren, ein leichteres Hin- und Herschwanken verbunden ist, denn man ist dann wohl genötigt, zunächst beide Erscheinungen ein und derselben Ursache zuzuschreiben. Ein bekanntes Beispiel, das für Landbewegung spricht, sei hier noch angeführt. — Bei Puzzuoli, am Golf von Neapel, stehen Ruinen eines einstigen großen Tempels der Jupiter-Serapis. Drei gewaltige Monolith-Säulen ragen aufrecht, eine vierte liegt im Schutt begraben. Diese drei Säulen sind vom Boden ab bis zu $3^1/_2$ m Höhe glatt und unversehrt, über diese Höhe hinaus aber sind sie mit

einem breiten Gürtel von etwa 3 m Höhe angewittert und von Bohrmuscheln (*Lithodomus dactylus*), die nur im salzigen Meerwasser leben, durchlöchert, die vierte liegende Säule ist ganz von Bohrlöchern bedeckt. Die erste Erwähnung des Tempels stammt aus dem Jahre 105 vor Christus, im Jahre 205 nach Christus stand er noch unversehrt, später muß er zerstört worden oder in Verfall geraten sein, denn Schutt, vulkanisches Material und Süßwasserablagerungen bedeckten den Boden bis zu 3½ m Höhe. Dann soll das ganze Bauwerk untergetaucht sein bis zu dem Niveau, welches durch die obersten Löcher der Bohrmuschel angegeben wird, also etwa 6½ m Höhe. Später erhob sich der Boden wieder über den Wasserspiegel, wie es heißt, etwa Mitte des 16. Jahrhunderts gelegentlich eines Vulkanausbruchs des Montenuovo. Der Boden des Tempels liegt heute etwa ½ m tiefer als der Meeresspiegel, der Grund scheint eine leichte Gleitbewegung nach abwärts gemacht zu haben. Also bis etwa 6½ m tief müßten die Säulen im Seewasser gestanden haben; ob es etwa ein tiefer Salzwassertümpel war, welcher sich hier gebildet hatte, wie man auch vermuten könnte? — bis jetzt ist es nicht erklärt.

Wenn nun der Theorie von der Veränderlichkeit des geographischen Pols, von einer Hebung und Senkung der festen Erdrinde im allgemeinen große Schwierigkeiten entgegenstehen, so muß man anderseits betonen, daß auch der Annahme einer regelmäßigen Veränderung des Wasserspiegels erhebliche Bedenken gegenüberstehen, daß derselbe also abweichend von dem Gesetz der Schwere — sehr unregelmäßig schwanken müsse. Nun wird auf die bekannte Tatsache hingewiesen, daß die Kontinente eine nicht unbedeutende Anziehungskraft auf die Wasserfläche ausüben, und es entstehen dadurch auf derselben Unregelmäßigkeiten, die sehr in Rechnung gezogen werden müssen: es entsteht hierdurch, je nach Beschaffenheit der Küste, ein schwächeres oder stärkeres Aufsteigen des Wassers an derselben. Ein kleiner oder niedriger Kontinent übt bedeutend schwächere Anziehungskraft aus als ein großer oder gebirgiger; vielfache genaue Messungen haben diese Differenzen nachgewiesen, aber dieselben bleiben sich stets gleich! Über die Größe dieser Anziehungskraft hat in neuester Zeit der Geograph Dr. Fischer gelegentlich von Gradmessungen geradezu unglaubliche Resultate veröffentlicht. Durch die zu Wasser wie zu Lande in Verwendung kommenden Pendelschwingungen um das Gewicht der Massen durch ihre Anziehungskraft auf den schwingenden Pendel zu erforschen, kam Dr. Fischer u. a. zu dem Resultat: daß die Steigung, die Anhäufung der Wassermassen an den Küsten eine sehr bedeutende sein kann. Man fand u. a., daß an der Westküste von Südamerika, da, wo die gewaltige Kette der Anden hart am Strand in die Höhe ragt, die Emporhebung der Wassermassen gegen 1000 m (sage 1000 m!) betrage. Diese Ansteigung ist natürlich eine meilenweit herkommende, ganz allmähliche, unmerkbare.

Von diesen Resultaten möchte man nun auf ähnliches anderswo schließen. Die großen Eismassen in Finnland, Skandinavien und den Polarregionen waren natürlich zur Eiszeit ungleich viel mächtiger als

die heutige! Wenn man nun auch annimmt, daß durch die großen, ausgedehnten Vereisungen des größten Teils der nördlichen — abwechselnd dann der südlichen — Erdhälfte zur Quartärzeit ungeheure Mengen Wasser absorbiert wurden, und hierdurch der Meeresspiegel zweifelsohne etwas erniedrigt wurde, so dürften doch die riesigen Massen Gletschereis damals eine derartige Anziehungskraft auf die offenen Wasser ausgeübt haben, daß sie an den gebirgigen Küsten zum Teil Hunderte von Meter emporgestiegen waren, was die ganze, wahrscheinlich Hunderttausende von Jahren währende große Eiszeitperiode hindurch währte.

Da nun nachgewiesenermaßen diese große Kälteperiode durch warme Zwischeneiszeiten unterbrochen wurde, wobei die Eismassen derart abschmolzen, daß man heute, gestützt auf die fossile Flora der interglazialen „Höttinger Breccie“ und andere Nachweise, anzunehmen gezwungen ist: es dürften in den Alpen in einer solchen, nach der Hypothese Croll etwa 10 500 Jahre währenden Interglazialzeit (deren es 4—5 gewesen sein mögen) sämtliche Gletscher in den Alpen etc. zum Verschwinden gebracht worden sein, so hätten wir hierin auch die Erklärung für die oszillierenden, die auf- und absteigenden Strandlinien: schmolzen die Eismassen, so möchte vielleicht der Meeresspiegel dadurch etwas steigen, allein die große Wasseranschwellung an den Küsten ging dann bedeutend zurück!

Daß man noch bis in die neuere Zeit diese Theorie als die richtige erkannte, ist einleuchtend! Der Kontinent steht fest, die beweglichen Wasser, durch Naturkräfte beeinflußt, schwellen an und schwellen ab und lassen die Spuren ihrer Bewegungen zurück. Aber in neuester Zeit ist diese so klare Hypothese doch wieder bedeutend ins Wanken gekommen. Zunächst will man an den langsam untertauchenden Atollen und Inseln der Tropenmeere Spuren finden, die beweisen sollen, daß nicht ein gleichmäßiges Ansteigen des Wassers jene zum Versinken bringt, sondern, daß dieses Hinabsinken mit gewissen Unregelmäßigkeiten verbunden ist, die man nur durch eine schwankende Untergrundbewegung zu erklären vermag!

Die heutige Theorie der Gebirgsbildung fußt bekanntlich hauptsächlich auf tektonischen Verschiebungen und Überschiebungen, neben vertikalen, besonders auf horizontalen weitreichenden Schichtenbewegungen. Die zahlreichen bedeutenden sogen. „Verwerfungen“, das Absinken ganzer Gebirgsmassen, wie das Rheintal, die Umgegend von Wien und eine Unzahl ähnlicher Beispiele haben uns die Überzeugung verschafft, daß wir uns die Erdkruste nicht als ein Ganzes, etwa wie eine, das Ei umschließende tadellose Schale denken dürfen, sondern daß sie zweifellos vielfach zerstückelt, in große Schollen gebrochen und wenigstens bis in eine gewisse Tiefe hinab, fortwährenden langsamen Veränderungen unterworfen ist, wie es, nach allen Anzeichen zu schließen, seit Äonen der Fall war. Man ist daher in neuester Zeit auf verschiedenen Wegen zu der Überzeugung gedrängt worden, daß die gegen die Pole hin hochliegenden Strandlinien in der Tat auf eine langsame Hebung großer Kontinentalschollen, die um den Äquator befind-

lichen, einer Überflutung unterliegenden Inseln auf eine fortschreitende Senkung solcher zurückzuführen sind.

Viele verläßliche, gewissenhafte Forscher sind durch strenge Prüfung der diesbezüglichen Tatsachen und Erwägungen zu diesem Ergebnis gelangt, und die Theorie müßte sich denselben fügen, selbst wenn sie mangels Erklärungen für solche Kontinent-Bewegungen dieselben als kaum denkbar bezeichnen sollte.

So scharf und exakt die Beobachtungen auch sind, so ist eben die Zeit noch viel zu kurz, um sichere Schlüsse aus ihnen ziehen zu können; die Zukunft wird hierin größere Gewißheit schaffen.

In der anschließenden Besprechung wurden große Photographien der drei noch stehenden Säulen des Serapistempels und der phlegräischen Felder, sowie der Insel Nisida bei Neapel, wo überall Hebungen und Senkungen, wahrscheinlich mit den zahlreichen dortigen vulkanischen Eruptionen in Zusammenhang stehen, in Zirkulation gesetzt.

Krauß.

Als dritter Redner sprach Forstamtmann Dr. **Rau**-Schussenried über die Bedeutung der Formenreihen für die Entwicklungslehre und zeigte aus seiner Sammlung einige Beispiele von Schnecken und Brachiopoden vor. Zuerst die längst bekannte *Planorbis multiformis (Valvata, Carinifex)* aus dem Steinheimer Tertiär, wo sie in staunenswerter Menge vorkommt, von ganz flacher Tellerform bis zum hohen, turmartigen Gehäuse. Neuerdings (1910) hat K. Miller gegen die entwicklungsgeschichtliche Deutung dieser Abänderungen Bedenken erhoben. Als einwandfreier und zeitlich weiter ausgedehnt wurden die Formenreihen der tertiären Paludinen Slavoniens erwähnt und dann einige sehr deutliche Reihen von Rhynchonellen aus dem schwäbischen Lias mit vielen guten Belegstücken erörtert. Bemerkenswert sind besonders die zwei miteinander vorkommenden Reihen der *Rhynchonella rimosa (Rh. curviceps—rimosa—amalthei—quinqueplicata)* und diejenige der *Rh. furcillata—laevigata* und zwar deshalb, weil beide Gruppen ein sehr auffallendes Merkmal gemeinsam haben, nämlich Bündelung der Rippen, aber bei jeder Gruppe hat sich diese Bündelung anders entwickelt: bei der erstgenannten *Rimosa*-Reihe läßt sich die Entstehung der Bündelung durch Einschieben von Zwischenrippen nachweisen *(Rh. curviceps—rimosa)* und ihr Verschwinden durch Ausbleiben der Zwischenrippen *(amalthei)* verfolgen, bei *furcillata* dagegen verfeinern sich die Rippen bis zu kaum sichtbaren Ritzen — *Rh. laevigata.* Daß die Trennung dieser Gruppen begründet ist, bestätigt auch ihre ganz verschiedene Schnabelbildung. Gerade dieses Beispiel ist sehr lehrreich und beweist, wie nur die genaueste Untersuchung und Berücksichtigung mehrerer Merkmale allen Anforderungen solcher Formenreihen standhalten. Früher stellte Rothpletz-München auf Grund des einen Merkmals der Bündelung die Haupttypen der getrennten Gruppen *Rh. rimosa* und *furcillata* in eine Gruppe zusammen mit einer Form des Devon, die dieses Merkmal auch zeigt. Ihre weite zeitliche Entfernung und der günstige Umstand, daß wir bei der *Rimosa*-Gruppe die Entstehung der Bündelung sozusagen unter unsern Augen sich vollziehen

sehen, spricht gegen eine verwandtschaftliche Verbindung der Devon-Formen mit den jüngeren und für Auffassung der Bündelung als Konvergenz-Erscheinung. Rau.

Hauptversammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1911.

Einer alten Übung entsprechend, wurde die 32. Hauptversammlung auf Lichtmeß in den „Löwen" nach Aulendorf berufen, wozu 114 Teilnehmer, darunter 7 Damen, erschienen. Nach Begrüßung durch den Vorsitzenden, Direktor Dr. Groß-Schussenried, wurde zuerst der im letzten Jahre verstorbenen Mitglieder — Stadtpfleger Maag-Ehingen, Medizinalrat Dr. Hedinger-Stuttgart und Frhr. Dr. Richard v. König-Warthausen — gedacht. Namentlich die großen Leistungen des letzteren für den Verein in nahezu 20jähriger Tätigkeit als Vorsitzender seit der Gründung und seine ausgedehnte Tätigkeit als naturwissenschaftlicher Schriftsteller wurden hervorgehoben. Der Verein ließ deshalb an der Beisetzung am 7. Januar durch einen Vertreter einen Lorbeerkranz am Grabe niederlegen.

Der Begrüßung folgte der Kassen- und Jahresbericht durch den Schriftführer Baurat Dittus, wonach das Vereinsvermögen 471 Mk. und die Mitgliederzahl 204, darunter 18 korrespondierende Mitglieder, beträgt; Versammlungen fanden 2 und eine Sommerexkursion nach Bregenz und Umgebung statt. Die auf 1911 fälligen Wahlen ergaben für die nächsten 3 Jahre als Vorsitzenden wieder Direktor Dr. Groß-Schussenried, als Schriftführer Baurat Dittus-Kißlegg, als Ausschußmitglieder die Herren: Forstdirektor Zimmerle-Wolfegg, Baurat Hiller-Leutkirch, Prof. Bruder-Biberach, Stadtschultheiß Müller-Biberach, Fabrikant Fr. Krauß-Ravensburg, Dr. G. Leube-Ulm. Als Ziel der diesjährigen Sommerexkursion wurde Mörsingen-Zwiefalten im Juni d. J. bestimmt; von Oberstudienrat Dr. Lampert-Stuttgart, dem Vorsitzenden des Hauptvereins, wurde zur Jahresversammlung nach Ravensburg am 24. Juni d. J. eingeladen. Dittus.

Im nunmehr beginnenden wissenschaftlichen Teil der Versammlung sprach zunächst Landesgeologe Dr. **Martin Schmidt** über die Erzeugnisse der diluvialen Eiszeit in Deutschland und besonders in Oberschwaben.

Der Vortragende schilderte zunächst, ausgehend von den einfachsten Formen der glazialen Erscheinungen Deutschlands, den Mittelgebirgskaren, die hauptsächlichen glazialen und fluvioglazialen Bildungen, wie sie in Deutschland außerhalb des Alpenvorlandes entwickelt sind. Von den weitverbreiteten, mächtig ausgebildeten Erzeugnissen des nordischen Landeises in Norddeutschland ging er dann über zu den entsprechenden, vielfach ganz ähnlichen Erscheinungen in Oberschwaben.

An der Hand einer farbigen Wandkarte gab er einen Überblick über die von ihm in den letzten Sommern näher studierten Rückzugsstadien des Rheingletschers der Würmvereisung im Argengebiet zwischen Isny und Tettnang.

Die verschiedenen Rückzugslagen des Gletschers markieren sich ausgezeichnet durch Endmoränen und Seitenmoränen, besonders aber durch Aufschüttungen der Gewässer in Stauseen vor dem jeweiligen Eisrande. Außer der ältesten Hauptendmoräne der Würmzeit bei Isny treten vier Hauptstadien hervor, von denen mehrere sich noch weiter in sekundäre Stationen gliedern. Durch auf der Karte befestigte, abnehmbare Decken wurde für eine Reihe der Stillstandslagen die jeweilige Ausdehnung des Eises anschaulich gemacht.

Anschließend an diese Übersichtsdarstellung wurden die für die oberschwäbische Landschaft charakteristischen glazialen Geländeformen, End- und Seitenmoränen, Grundmoränenlandschaft, Drumlin, Stauseeterrassen, Eisrandströme, Taldurchbrüche mit erosiven Talterrassen etc. in ihrer morphologischen und strukturellen Entwicklung und ihrer Verteilung im Gelände vorgeführt. M. Schmidt.

Als zweiter Redner sprach Oberstudienrat Dr. **Lampert** über Einschleppung fremder Tiere durch den Verkehr.

Einleitend wies der Redner darauf hin, wie seit dem Aufhören der Eiszeit mit dem Wechsel der Gletscherbedingungen auch ein Wechsel in der Tierwelt wie in der Pflanzenwelt in unserer Gegend eingetreten sei. Aber auch seit dieser geologischen Periode hat sich dieser Wechsel fortwährend vollzogen und vollzieht sich auch heute noch. Mit der Veränderung des Vegetationscharakters des alten Deutschland, welches ein Wald- und Sumpfland mit Wiesen in den Tälern war, in ein Kulturland, in welchem heute immer mehr jeder Fleck unter Kultur genommen und der ursprüngliche Charakter des Landes vernichtet wird, hat auch die Fauna sich immer mehr verändert. Eine Anzahl Tiere sind der direkten Ausrottung erlegen, andere haben ihre Existenzbedingungen nicht mehr gefunden und verschwanden aus dieser Gegend, wir brauchen nur an die Sumpfvögel zu denken, an die verschmälerten Nistgelegenheiten für Hecken- und Höhlenbrüter. Hat auf diese Weise der Mensch indirekt beigetragen zum Wechsel der Fauna durch Veränderung des Vegetationscharakters, so auch direkt durch Einführung fremder Tiere. Dies kann aktiv erfolgen, in den meisten Fällen aber wird es sich darum handeln, daß die Tiere dem Menschen folgen, sich ihm anschließen oder durch den Verkehr verschleppt werden. Als Beispiel der direkten Einführung fremder Tiere erinnert Redner an die Verpflanzung des Sperlings nach Amerika, die Einführung des Kaninchens in Australien; heute werden Millionen geopfert in dem Bestreben, die Tiere wieder loszuwerden, die Gedankenlosigkeit in fremde Länder verpflanzte. Von besonderem Interesse aber ist es zu sehen, wieviele Tiere im Zeitalter des Verkehrs durch diesen verschleppt werden. Kein Land darf dem andern in dieser Beziehung einen Vorwurf machen. Die oft gehörte Behauptung, daß Europa eine Fülle von Schädlingen Amerika verdanke, ist insofern unrichtig, als Amerika mindestens ebensoviel Schädlinge von Europa bezogen hat und die neuen Eindringlinge meist in Amerika schädlicher auftreten als in ihrer alten Heimat. Für jedes Tier kommt es darauf an, wo es die besten Existenzbedingungen vor-

findet, sein „biologisches Optimum". So hat der Koloradokäfer, der auf einer wilden Nachtschattenart im Westen Amerikas lebend, beim Vordringen des Kartoffelbaus nach dem Westen Amerikas auf die Kartoffel überging und sich nun auf dieser einen Pflanze nach dem Osten Amerikas und von da nach Europa verbreitete, in Europa nicht festen Fuß zu fassen vermocht. Das gleiche gilt von der San José-Schildlaus, die besonders in Kalifornien gewaltigen Schaden anrichtete, deren Verschleppung nach Europa mit kalifornischem Obst große Besorgnis erregte, die sich aber als unbegründet erwies. Dagegen hat die Reblaus, die, wenngleich dies manchmal bestritten wird, doch wohl sicher von Amerika stammt, einen Siegeszug über die ganze Welt angetreten und überall dem Weinbau gewaltigen Schaden verursacht; bei ihrem Vordringen nach dem Norden zu, besonders in Deutschland, gelang es wenigstens, das schädliche Insekt, wenn auch mit großen Opfern und unter den strengsten Bekämpfungsmaßregeln in seiner Verbreitung einzudämmen. Demgegenüber weist Amerika eine Reihe von Beispielen auf, in welchen von Europa eingeschleppte Insekten, die in Europa wenigstens nicht in besonderem Maß schädlich auftreten, in Amerika sich enorm vermehren und den größten Schaden anrichten. Dies gilt z. B. vom Kohlweißling und anderen Schmetterlingen, sowie von einzelnen Käfern. — Häufiger als im Freien treten in Europa fremde, durch den Verkehr eingeschleppte Insekten in geschlossenen Räumen als Schädlinge auf; besonders gilt dies von Käfern in Speichern und Lagerhäusern von Getreide, wo oft schon bedeutender Schaden angerichtet wurde. Auch in Wohnungen bürgern sich diese fremden Gäste oft sehr unliebsam ein; wir brauchen nur zu denken an die Wanzen, welche etwa seit dem 13. Jahrhundert in Europa bekannt sind, an die große Schabe, die aus dem Osten stammt, und die einheimische verwandte Art, die „Franzosen" verdrängt hat, eine Erscheinung, die übrigens oft zu bemerken ist. Seit ein paar Jahrzehnten bürgert sich immer mehr ein das goldgelbe Messingkäferchen, ein im ganzen nicht schädliches, aber durch massenhaftes Auftreten oft sehr lästiges Tierchen. Viel unangenehmer machen sich seit einiger Zeit hie und da bemerkbar mikroskopisch kleine Milben, die vielfach mit Polstermöbeln eingeschleppt werden und zu einer derartigen Plage werden können, daß die Wohnungen geräumt werden müssen, da keine Mittel sich als genügend wirksam zu ihrer Bekämpfung erweisen. Der Redner bittet zum Schluß, ihm von dem Auftreten besonderer Tiere in Häusern Mitteilung machen zu wollen. Lampert.

Zum Schluß gibt Diplomingenieur Fischer-Biberach Notizen über die Aufzeichnungen der dortigen Erdbebenwarte, über die Beben vom Juli in Innsbruck, September in Öls und das letzte große vom 4. Januar in Turkestan, dessen Entfernung zu 5 400 km bestimmt werden konnte.

Dittus.

---

4. Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung in Rottweil am 5. Juni 1910.

Die Versammlung fand im Physiksaal des Gymnasiums statt und wurde von Prof. Dr. Blochmann geleitet.

Als erster Redner sprach Prof. Dr. v. **Grützner** über einen neuen Farbenkontrastversuch. Derselbe wurde ausgeführt mit einem einfachen Apparat, der in überraschender Art Farbenkontraste zur Darstellung bringt. Zwei auf einer Achse sich drehende Scheiben aus Karton von etwa 30 cm Durchmesser zeigen folgende Einrichtungen. Die vordere schwarze hat mehrere (12) gleichabständige, radiäre enge Schlitze, die wechselweise mit bunter, z. B. rosaroter Gelatinefolie bedeckt sind, so daß beim Drehen immer ein farbiger mit einem nicht farbigen Schlitz wechselt. Die gegenüberliegende weiße Scheibe — der ganze Apparat stellt die Wunderscheibe von Perkunje dar — hat in ihrer Peripherie sechs gleichabständige schwarze Quadrate oder Kreise. Werden die Scheiben schnell gedreht, so sieht man durch die Spalten der schwarzen Scheibe auf der zweiten Scheibe natürlich stillstehend sechs dunkelrote und sechs grüne Flecke, die in ganz ähnlicher Weise zustande kommen, wie die sogenannten farbigen Schatten.

Ferner zeigte derselbe Redner in einem zurzeit in Rottweil befindlichen öffentlichen Kinematographen unter anderem Bilder von fliegenden Insekten, die in dem Institut Marey bei Paris gemacht worden waren. Da die Zahl der Aufnahmen dieser frei fliegenden Tiere außerordentlich groß war, nämlich 1600 in der Sekunde betrug, und sie in gewöhnlicher Geschwindigkeit wie andere Kinematographenbilder dem Auge vorgeführt wurden, so erschienen alle Bewegungen außerordentlich verlangsamt. Eine Fliege z. B. bringt ziemlich langsam ihre Flügel nahezu in horizontaler Haltung bis weit vor ihren Kopf, wie Ähnliches auch fliegende Tauben in Augenblicksbildern zeigen; dann werden die Flügel um ihre Längsachse gedreht, gleich wie ein Ruderer das Ruder dreht, um es mit breiter Fläche gegen das Wasser zu drücken, und nach hinten und unten, dann wieder nach vorn mit möglichst geringem Luftwiderstand bewegt u. s. f. Auf diese Weise wird die wegen ihrer großen Schnelligkeit im einzelnen nicht sichtbare Flugbewegung dieser Tiere in wunderbarer Weise dem Studium zugänglich gemacht. v. Grützner.

Sodann sprach Landesgeologe Dr. **Martin Schmidt** über: Neue Funde aus der Trias von Rottweils Umgebung.

Die vorgelegten Stücke stellen sehr verschiedenartige und verschieden wichtige Ergänzungen dar zu der in allen Hauptzügen, vor allem durch die ausgezeichneten Arbeiten F. v. Albertis, längst gut durchgearbeiteten Kenntnis der Trias dieser Gegend. Sie wurden erbeutet bei den Arbeiten zur neuen geologischen Spezialkarte und verteilen sich auf alle Hauptabteilungen der Formation. Es wurde daher an der Hand eines gezeichneten farbigen Gesamtprofils über die auf Blatt Rottweil vertretenen mesozoischen Sedimente ein gedrängter Überblick gegeben und den vorgelegten Stücken, auf die dann etwas

näher eingegangen wurde, ihr Platz im System der Schichten angewiesen. Über einige der Funde, die ein allgemeines Interesse erwecken dürften, gedenkt der Vortragende nach weiterer Ergänzung seines Materials in dieser Zeitschrift ausführlicher zu berichten.

Röth von Schabenhausen und Fischbach. Kleine, zartwandige Kalkspatgeoden von der regelmäßigen Linsenform und im allgemeinen auch der Größe der durch ALBERTI unter dem Namen *Nummulites? Althausii* aus dem Wellengebirge derselben Gegend (Horgen) beschriebenen Körperchen.

Wellengebirge. Aus der unteren Bank der liegenden Dolomite von Aach auf Blatt Freudenstadt wurde als ein Nachtrag zu der sehr spärlichen bis jetzt bekannten Fauna ein Kiefer von *Nothosaurus* vorgelegt. Etwas höher lag bei Niedereschach am Fuße der Schlietsteige der Zahn eines *Placodus.*

In dem dortigen Aufschluß endigt die Zone der „liegenden Dolomite" oben in einer interessanten Wurmröhrenschicht, ganz ähnlich, wie sie aus Thüringen und neuerdings durch O. M. REIS aus Franken beschrieben sind. Eine fast handhohe Bank ist ganz durchschwärmt von etwa millimeterstarken, etwas unregelmäßig aufsteigenden Röhren von Würmern, die gesellig eine etwas verhärtete und riffartig ein wenig aufragende Schlammbank bewohnten. Die sehr charakteristische Lage ließ sich einige Kilometer weit verfolgen.

In der in dieser Gegend durch eine gegen einen halben Meter mächtige, unregelmäßig aufspaltende Lage von bräunlichgrauem Dolomit gekennzeichneten Spiriferinenzone wurde allenthalben, besonders auf der Silberhalde (!) nördlich Kappel, reichlich Bleiglanz aufgefunden. Eine Verwechslung mit der viel tiefer, unter der Schicht mit *Terebratula Ecki* liegenden eigentlichen Bleiglanzbank (π) ist wegen des abweichenden petrographischen Habitus kaum zu befürchten. Zudem sichert in größeren Aufschlüssen der gänzlich verschiedene Charakter der umgebenden Schichtenabschnitte durchaus gegen Irrtümer.

Hauptmuschelkalk. Aus dem unteren Abschnitt des Trochitenkalkes der Schinderklinge am Wege von Sulz a. N. nach Bergfelden, nur wenige Meter über dem gleichzeitig erschlossenen mittleren Muschelkalk, wurden typische *Bairdien*-Letten vorgelegt, die dort eine ansehnliche Einlagerung bilden.

Ein bei Weilersbach auf Blatt Schwenningen betriebener Steinbruch, der über dem obersten mittleren Muschelkalk noch nicht 10 m Trochitenkalk erschließt, lieferte eine Wohnkammer eines *Ceratites.* Leider ist die Erhaltung des Bruchstücks sehr wenig günstig, doch deutet der Habitus, vor allem der schmalen Externseite, einigermaßen auf die altertümlichen Formen wie *C. atavus* und *flexuosus.*

Der fossilreichen Gegend im oberen „*Trigonodus*-Dolomit", wenige Meter unter der Lettenkohle, aus einem Bruche bei Zollhäusle auf Blatt Schwenningen, entstammen Handstücke mit zahlreichen Exemplaren eines sehr zierlichen, vermutlich neuen *Dentalium.*

Die vor kurzem durch ZELLER neu bearbeitete Lettenkohle lieferte nur in den dunklen Estherientonen eines kleinen Aufschlusses

südwestlich Dietingen auf Blatt Oberndorf vorzüglich erhaltene, wenn auch sehr sparsam eingestreute Exemplare einer *Bairdia*.

Gipskeuper. Kleine, höchstens mohnkorngroße Pseudomorphosen von im Schliff blutrot durchscheinendem Eisenglanz nach Pyrit, oft noch mit Resten von Pyrit im Innern, durchschwärmen in Menge einen Fischschuppen enthaltenden Steinmergel des Horizonts der Bleiglanzbank an einem Feldwege bei der „Schwedenschanze" nordnordwestlich Göllsdorf. Zwischen den größeren Körnern liegen kleine und kleinste, dann Wolken unmeßbar feiner Stäubchen, alle von derselben dunkel blutroten Farbe, die hier sozusagen unter unseren Augen durch Umsatz von Pyrit entsteht.

Stubensandstein. Fossilreiche Steinmergelbank im unteren Stubensandstein, u. a. mit *„Turbonilla gansingensis"* Qu. (non Alb.), entsprechend den von Quenstedt gesammelten fossilführenden Sandsteinplättchen von der Roten Steig über Neufra. Sie führen an einem Fundpunkt (Rote Steig, neugemachte Waldstraße unter dem „Ahnenhorst", Langs Profil No. 4) noch Sandsteinschmitzen, am zweiten (Dissenhorn östlich Göllsdorf) nicht mehr. Der Erhaltungszustand der Fauna läßt leider zu wünschen übrig.

Rhät? Die untere Bank eines Kalksteinlagers von etwa 1½ m Stärke, das oben *Psiloceras planorbis* führt, ist durch vielfache Trümmer von Molluskenschalen wie brecciös und verwittert löcherig. Sie erinnert so an die „porphyrartige" Kalkbank von Unterböbingen an der Rems und anderen Stellen viel weiter nordöstlich und enthält wie diese zahlreiche Reste von Fischen. Ein großer Flossenstachel war bestimmbar als zu *Hybodus cloacinus* gehörig. M. Schmidt.

Es folgte sodann **Richard Lang** (Tübingen) mit einem Vortrag über die Hebung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit. (Der Vortrag findet sich in erweiterter Form wiedergegeben unter den Abhandlungen dieses Jahrgangs S. 218.)

Der vierte Redner, Dr. **Jordan** (Tübingen), sprach über Verdauung außerhalb des Körpers bei *Carabus auratus*. Man darf die Mundwerkzeuge der Insekten in ihrer Wirkung nicht ohne weiteres mit den Zähnen der Säugetiere vergleichen: Das Schneidevermögen gegenüber zähen Substanzen ist, so scheint es, bei der Insektenmandibel viel geringer als bei unseren Zähnen, eine Tatsache, an der erstaunliche Leistungen, deren manche Insektenarten (Termiten u. a.) mit ihrem Gebiß fähig sind, nichts ändern. Da nun trotzdem die Nahrung, der engen Speiseröhre wegen, sehr fein zerkleinert werden muß, so kann es nicht wundernehmen, wenn wir bei der Nahrungsaufnahme durch Insekten eine Reihe interessanter Einrichtungen finden, dieser Schwierigkeit zu begegnen. Hier ein Beispiel: Wenn *Carabus auratus* einen Regenwurm oder ein Stück (Rind- etc.) Fleisch verzehrt, so beißt er nicht etwa kleine Stücke von diesen Substanzen ab; dazu ist er nämlich außerstande. Vielmehr speit er eine kleine Menge reinen Darmsaftes auf das Fleisch, das nun durch diesen, unter mechanischer Mitwirkung der Mandibelwalkbewegungen, in Lösung geht. Nur diese

Lösung wird aufgenommen: Öffnet man einen solchen Käfer unmittelbar nach der Aufnahme eines größeren Fleischstückes, so findet man im Kropfe lediglich flüssigen Inhalt. Der Rest des Fleisches aber, mit jenem Safte durchtränkt, wird von diesem auch ohne weiteres Zutun des Käfers verdaut.

Für diese Art der Nahrungsaufnahme gibt es noch weitere Beispiele bei anderen Tieren. — Jordan.

Zum Schluß sprach Prof. Dr. **Blochmann** über Fischsterben durch Infektion mit Cercarien. Von einer Exkursion waren ungefähr 8 Exemplare von *Limnaea stagnalis* mitgebracht worden, die auf Sporocysten und Redien untersucht werden sollten. Sie wurden des Abends in ein gut angepflanztes und durchlüftetes Aquarium gesetzt, in dem schon seit etwa einem Jahre zwei ausgewachsene Makropoden lebten. Am nächsten Morgen lagen die Fische alle tot auf dem Boden. Die Untersuchung ergab, daß dieser rasche Tod durch die aus den Schnecken massenhaft ausgewanderten Cercarien (*Cercaria fissicauda* La Val.) verursacht worden war, die in großer Menge in die Fische eingedrungen waren und bei ihrer Wanderung durch die Gewebe in verschiedenen Organen, insbesondere auch im Gehirn, Blutergüsse herbeigeführt hatten. (S. auch Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde etc., I. Abt. Originale. Bd. 56, 1910. S. 47—49.) E.

Versammlung in Tübingen am 21. Dezember 1910.

Die Versammlung fand im Hörsaal des Zoologischen Instituts statt. Nach Begrüßung der in stattlicher Zahl erschienenen Mitglieder durch den Vorsitzenden, Prof. Dr. Blochmann, und nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten sprach Prof. Dr. **H. E. Ziegler** (Stuttgart) über die Chromosomen als Vererbungsträger. (Der Vortrag findet sich abgedruckt unter den Abhandlungen dieses Jahrgangs S. 488.)

Darauf sprach Dr. **R. Lang** (Tübingen): Zur Tektonik von Württemberg. Im allgemeinen lassen sich in Württemberg drei tektonische Liniensysteme unterscheiden: das rheinische, hercynische und varistische. Die Linien der ersten Art verlaufen ungefähr parallel zum Rheintalgraben in S—N- bezw. SSW—NNO-Richtung. Sie sind besonders im Schwarzwald nachgewiesen und von den Geologen der Württembergischen geologischen Landesanstalt eingehend untersucht worden. Die Verwerfungen des hercynischen Systems, welche etwa in SO—NW-Richtung, und die des varistischen Systems, welche etwa in SW—NO- bezw. WSW—ONO-Richtung sich erstrecken, wurden von Deffner als zusammengehörig aufgefaßt, da sie gemeinsam unter dem Einfluß des Emporsteigens der Alpen zur Tertiärzeit, erstere als „Radialspalten", letztere als „Tangentialspalten", sich gebildet hätten. Diese Anschauung ist bisher unverändert festgehalten worden. Es läßt sich jedoch zeigen, daß diese beiden Systeme nichts miteinander gemein haben, daß vielmehr die hercynischen Linien höchst wahrscheinlich schon zur Kreidezeit gebildet wurden, während nur die varistischen

Linien, soweit dieselben im Deckgebirge Württembergs in Erscheinung treten, tertiärer Entstehung sein dürften. Redner besprach eingehend die Bildung der varistischen Linien. Er zeigte, daß, wenn man von Norden nach Süden wandert, dieses Streichen erstmals in einer breiten „Bruchzone“, die sich zwischen Kaiserstuhl und Ries ausdehnt, deutlich vor Augen tritt. In dieser Bruchzone finden wir einerseits zahlreiche Verwerfungsspalten, welche z. T. auch als Gräben ausgebildet sind (so der bisher unbekannte Binsdorf—Bickelsberger Graben), dann eine Menge Wasserläufe (besonders Oberlauf von Neckar und Fils) und Gebirgszüge (Nordrand der Alb!), die scharf in NO-Richtung verlaufen. Andererseits läßt sich in einer fast geraden Linie das Auftreten von tertiären Vulkanen verfolgen und von Kohlensäure- und Mineralwasserausströmungen, die mit den vulkanischen Erscheinungen in Zusammenhang zu bringen sind. Es sei hier angeführt der vulkanische Kaiserstuhl, der Basaltschlot des Oberhauensteins bei Hornberg, die Kohlensäurevorkommen im Neckar- und Eyachgebiet, die Vulkanembryonen der Uracher Alb, die Mineralquellen von Ditzenbach und Überkingen, die Vulkangebiete des Steinheimer Beckens und des Rieses. Diese Bruchzone findet dadurch ihre Erklärung, daß entlang derselben eine Abbiegung bezw. ein Abbruch der südlichen (Alb-) Scholle erfolgt ist. Dies läßt sich daran erkennen, daß der durchschnittliche Einfall der Schichten im mittleren Württemberg gegen SO. auf weite Erstreckung nur bis höchstens $^1/_2$ % beträgt, während er südlich der Bruchzone durchschnittlich ca. 2 % erreicht. Auch die im Verlauf der Bruchzone gern auftretenden seismischen Bewegungen und das in dieser Richtung nachgewiesene Maximum der Ablenkung der Magnetnadel bei erdmagnetischen Messungen spricht für in der Tiefe in dieser Richtung vor sich gegangene Störungen. Diese Vorgänge im Grundgebirge haben die Lagerung der darüber ausgebreiteten Sedimente recht verschieden beeinflußt, zumal in ihnen weiche, mehr oder weniger plastische Gesteine, welche tektonische Verschiebungen des Untergrundes auszugleichen vermögen, mit härteren wechseln. Deshalb bilden die Gräben, Verwerfungen und Verbiegungen der oberflächlichen Schichten nur einen matten Abglanz der tektonischen Vorgänge, die einst in der Tiefe sich abspielten. Über den vielfach weichen Schichten des Schwarzen und Braunen Juras erscheinen so fast alle Verwerfungen nach oben ausgekeilt. Nicht nur auf Württemberg ist die eben besprochene varistische Linie beschränkt. Im Kaiserstuhl haben Steinmann und Graeff zwei Eruptionszüge nachgewiesen, die südlich und nördlich einer eingeklemmten Sedimentscholle sich hinziehen; die Sedimentscholle und die Eruptionszüge verlaufen streng in der varistischen Streichrichtung. Die Verlängerung dieser Richtung nach Westen durch französisches Gebiet ist schon seit langer Zeit von französischen Geologen nachgewiesen. Sie reicht über die Burgundische Pforte an der Südspitze der Vogesen und der Serre bei Dôle vorbei bis zum französischen Zentralplateau, wo sie letztmals bei Bert westlich der Loire zu verfolgen ist. Parallel verlaufen Saône und Doubs, ein Teil des Schweizer Juras und der Alpen selbst, das obere Rhein- und Rhônetal. So dokumentiert sich die in

Württemberg nur bescheiden hervortretende Bruchzone als zugehörig zu der für die Geomorphologie Mitteleuropas so wichtigen Streichrichtung eines beträchtlichen Teiles der Schweizer Alpen. Auch die Südgrenze des Pilsener Beckens dürfte als östliche Fortsetzung dieser Linie anzusehen sein. Bei einer Erstreckung vom Zentralplateau bis zum Ries auf eine Entfernung von ca. 550 km, bezw. bis zum Pilsener Becken auf eine Entfernung von ca. 850 km ist sie die größte bisher in Europa nachgewiesene in gerader Richtung verlaufende tektonische Linie. Zum Schluß wurde noch gezeigt, daß die Vulkane der Uracher Alb, das Steinheimer Becken und das Ries nicht nur in der varistischen Bruchzone liegen, sondern zugleich an Kreuzungsstellen dieses Systems mit hercynisch gerichteten Linien, so daß, wenn auch oberflächlich zumeist nicht direkt nachweisbar, doch die Entstehung dieser Vulkane bezw. Vulkangruppen in letzter Linie auf tektonische Vorgänge in den tieferen Schichten der Erdrinde zurückzuführen ist. R. Lang.

Dann sprach Dr. R. **Vogel**-Tübingen über die Innervierung und die Sinnesorgane auf den Schmetterlingsflügeln. Es treten drei Nervenstämme in die Flügelbasis ein, von denen der mittlere der kräftigste ist. Die Nerven verlaufen hauptsächlich innerhalb der Adern des Flügels (auch innerhalb der sogen. Randader), dringen aber auch in die Felder zwischen den Adern ein, wo sie haarförmige Schuppen innervieren. Außer den innervierten Schuppen kommen auf den Flügeln der Schmetterlinge noch folgende innervierte Gebilde vor: Sinneshärchen, Sinneskuppeln und Chordotonalorgane. Die Sinneshärchen stehen nur am Flügelrand. Die Sinneskuppeln stehen in großen charakteristischen, für die Systematik brauchbaren Gruppen an der Flügelbasis auf Ober- und Unterseite des Flügels. Die Chordotonalorgane, denen man im allgemeinen Hörfunktionen zuschreibt, kommen an je einer Stelle des Vorder- und Hinterflügels vor. Ob sie bei den Schmetterlingen dem Hören dienen, müssen künftige Experimente lehren. Hinsichtlich der übrigen Sinnesorgane nimmt der Vortragende an, daß sie mechanische Reize perzipieren und daß sie dadurch den Schmetterling befähigen, seinen Flug zu regulieren. (Die ausführliche Arbeit erscheint in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.)

Es folgte Prof. Dr. **Blochmann** mit einem Vortrag: Über den Flug der Fledermäuse. Einleitend gab der Vortragende einen Überblick über die Sinnesorgane, welche dazu dienen, den Tieren die Lage ihres Körpers im Raum und Bewegungen des Körpers zur Wahrnehmung zu bringen. Es dienen dazu die sogen. statischen Organe (bei Wirbeltieren ein Teil des inneren Ohres) unter sehr wesentlicher Beteiligung der Sensibilität der Haut, der tiefen Sensibilität und des Auges. Es wurde gezeigt, zu welchen Störungen die Ausschaltung einzelner dieser Organe durch Erkrankung beim Menschen, durch experimentelle Zerstörung bei Tieren führt. Es wurden dann die älteren und neue von dem Vortragenden ausgeführte Versuche über die Flugleistung der Fledermäuse besprochen. Aus diesen neuen Versuchen ergibt sich, daß Ausschaltung des Auges und der auf der Flughaut in

großer Zahl vorkommenden Sinneshaare genügt, um den Tieren das Fliegen unmöglich zu machen, während, wie schon längst bekannt, Tiere mit verschlossenen Augen aber intakter Flughaut vortrefflich fliegen und Hindernisse geschickt vermeiden. (Die erhaltenen Ergebnisse sollen durch weitere Versuche vervollständigt und dann ausführlich mitgeteilt werden.) Blochmann.

Zum Schluß sprach Dr. H. **Jordan** über die Wirkungsweise der Mundwerkzeuge bei Seidenraupen.

Redner ging dabei von der Frage aus: wie können die Oberkiefer der Raupen kleine Blattstückchen vom Blattrande abtrennen, da sie nicht imstande sind die Substanz des Blattes zu zerschneiden. Die Oberkiefer packen das Stück Blattrand und durch Zurückziehen des ganzen Kopfes wird das gepackte Stück abgerissen. An sich würde das nicht zum Ziele führen, das ganze Blatt würde dem Zuge des Raupenkopfes folgen. Allein der Blattrand, an dem die Raupe frißt, wird durch Ober- und Unterlippe in seiner ursprünglichen Lage festgehalten, und zwar auf folgende Weise: Kopf mit Oberkiefer einerseits, die beiden Lippen andererseits arbeiten in genau entgegengesetzter Richtung; zieht sich der Kopf zurück, so strecken sich die Lippen vor. So kommt es, daß trotz der weidenden Auf- und Abbewegung des Kopfes beide Lippenenden auf dem Blattrande aufgedrückt bleiben. Sie verändern zwar ihre Lage relativ zum Kopf, aber nicht relativ zum Blattrande. Sie verhindern, daß das Blatt dem Zug der Mandibeln folgt, und so wird das von den Mandibeln eingeklemmte Stück abgerissen. Die Oberlippe hat in der Mitte eine Einkerbung, welche in den Blattrand läuft. Rechts und links von der Unterlippe stehen die Unterkiefer, welche das Abgleiten des Blattes von der Unterlippe verhindern. So läuft also der Blattrand, während der Kopf Schritt um Schritt in Halbkreisen an ihm abweidet, in sicherer Führung, wie in einer Nute, und trotz der Schnelligkeit des Vorgangs werden die Mandibeln doch stets den Blattrand richtig fassen. Jordan.

Nach Schluß der Sitzung wurden die Sammlungen des mineralogisch-geologischen und des zoologischen Instituts, darauf das Kinematographentheater besucht, in dem u. a. die Bewegung der Speisen im Magen nach Röntgenaufnahmen vorgeführt wurden. Später vereinigte ein gemeinsames, in der angeregtesten Weise verlaufendes Essen eine große Zahl der Teilnehmer im Museum.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Ueber die petrographischen und Bodenverhältnisse der Buntsandsteinformation Deutschlands.

Von Dr. **E. Blanck** in Breslau.

(Fortsetzung und Schluß.)

Nach dieser etwas ausführlichen Betrachtung des Bindemittels der Sandsteine fahren wir in der Beschreibung der stofflichen Natur der Gesteine des mittleren Buntsandsteins fort. Dementsprechend würden nunmehr die Konglomerate oder konglomeratischen Sandsteine zu erörtern sein, die jedoch nur kurz angedeutet werden brauchen, da sie sich von den Sandsteinen nur dadurch unterscheiden, daß sie mehr oder minder kleine Gerölle eingeschlossen führen, die, solange sie nur aus Quarz, Quarziten oder Lyditen bestehen, keine wesentliche stoffliche Veränderung oder höchstens eine noch höhere Kieselsäureanreicherung bewirken. Erst dann werden sie von Bedeutung in stofflicher Hinsicht, wenn sie granitischen und porphyrischen Gesteinen angehören, denn nun reichern sie das Gestein an Kali, Kalk, Magnesia und Tonerde an. In welchem Maße dieses geschehen kann, hängt natürlich von der Anzahl und Größe der auftretenden Gerölle mehr oder weniger ab.

Eine vom reinen Quarzsandsteincharakter abweichende mehr der tonigeren Ausbildung zuneigende Gesteinsform liegt uns in der auf Seite 477 des vorigen Jahrganges unter Nr. 1 angeführten Analyse eines sandigen Lettens von Haberich (sm_5) vor, welche die Verschiebung der stofflichen Verhältnisse wiedergibt, so daß auch hier von einer weiteren Beschreibung abgesehen werden kann.

Es dürfte daher nunmehr auf die tonigen, mergeligen Gesteine des mittleren Buntsandsteins, wie sie uns in den Kaolinen, Kaolinsandsteinen und Schiefertonen vorliegen, einzugehen sein, welche allerdings als bodenbildende Gesteine eine weit geringere Bedeutung als die vorher genannten beanspruchen können. Aber schon allein

deswegen, weil ihr Material dasjenige ist, welches, wenn auch nur fein verteilt oder in Lagen zwischen den Sandsteinen eingeschaltet, dieselben selbst zusammensetzt oder aufbauen hilft, ist seine nähere Kenntnis nicht aus unseren Erörterungen auszuschließen. Anders ist es dagegen in den Schiefertonen, denn dort macht es sogar den Hauptbestandteil der Zusammensetzung aus. Was die Kaoline anbelangt, so kommen sie namentlich in größeren Lagern und Nestern oder schichtförmig verteilt im Sandstein des Thüringer Waldes vor. Wir folgen in der Beschreibung ihrer mineralogischen wie chemischen Natur den schon einmal herangezogenen Untersuchungen E. E. Schmidt's[1].

Die im mittleren Buntsandstein gelegenen Hauptfundorte der Kaolinsandsteine sind, wie schon früher erwähnt, Eisenberg, Osterfeld, Weißenfels, Uhlstedt und Martinrode in Thüringen. Mit E. E. Schmidt wählen wir den Kaolin von ersterer Lokalität zur näheren Besprechung seiner petrographischen Verhältnisse. Man nennt ihn Chamotteton, wohl auch kaolinischen Ton oder schlechthin auch nur Kaolin. Bei weißer Färbung fühlt er sich fettig an, schlämmt sich mit vielem Wasser behandelt breiartig auf und hinterläßt nach dieser Operation einen geringen Rückstand. Es zeigte sich, daß der gesamte Ton keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung aufweist, daß vielmehr ein allmählicher, stetiger Übergang von den gröbsten bis zu den feinsten Teilen stattfindet. Die Untersuchung des geringen Rückstandes u. d. M. läßt ihn „als seine vorwaltenden Gemengteile Blätter und Schollen, als untergeordnete gekrümmte, breite und gerade, schmale Prismen" erkennen. Diese Blätter ähneln dem Glimmer und scheinen „lediglich ein wasserreiches, monoxydarmes, den Übergang zu Kaolin vermittelndes Zersetzungsprodukt" zu sein. Die Schollen dürften als „kantige Trümmer gemeinen Quarzes" gelten. Während Schmidt die gekrümmten, breiten Prismen Mikrovermikulite nennt, weil sie dem Chlorit oder chloritischen Mineralien namentlich dem Vermikulit nahe stehen dürften, legt er den geraden, schmalen Prismen den Namen Mikroschörlit bei, um damit ihre stoffliche Verwandtschaft zum Turmalin anzudeuten. Auch über das Auftreten und die Verbreitung dieser Gebilde in den verschiedenen Bildungen des Buntsandsteins äußert sich Schmidt wie folgt: „Sie sind noch allgemeiner verbreitet als die Mikrovermikulite, nicht nur durch die eigentlich kaolinischen

[1] Vergl. E. E. Schmidt. l. c. S. 92—97.

Buntsandsteine, sondern auch die Letten der unteren, wie der mittleren Abteilung der Buntsandsteinformation." Der abschlämmbare Anteil des Kaolins unterscheidet sich im wesentlichen nur durch die Größe des Korns vom Rückstand. „Glimmerähnliche Blätter und Quarzschollen werden um so seltener, je später eine gesunkene Probe in Untersuchung genommen wird. Die Mikrovermikulite und Mikroschörlite treten mehr und mehr zurück, je feiner das übrige Korn ist und in dem zuletzt Gesunkenen sucht man danach vergebens."

Die Kaoline der übrigen Fundorte zeigen sich im allgemeinen ganz ähnlich dem beschriebenen zusammengesetzt, doch ist ihre Farbe nicht immer weiß wie die der Eisenberger, vielmehr gelb oder auch rot.

Den übersichtlichsten Aufschluß über ihre chemisch-stoffliche Beschaffenheit geben uns die Analysen, die der SCHMIDT'schen Arbeit beigegeben sind.

	Eisenberg	Weißenfels	Martinrode	Uhlstedt	Rote Mühle bei Osterfeld
Quarz mit etwas Silikat			25,3	22,5	15,3
SiO_2	59,51	53,2	40,4	36,5	37,2
Al_2O_3	26,02	31,8	22,0	22,8	31,2
Fe_2O_3	4,55	1,1	1,5	4,3	6,9
FeO	—	—	—	—	—
CaO	—	1,0	1,2	1,1	0,9
MgO	—	0,3	0,8	1,0	0,3
K_2O	—	0,5	0,8	1,2	0,6
Na_2O	—	—	0,2	0,4	0,3
H_2O	9,49	11,8	6,7	9,1	5,3
Co_2	—	—	1,3	1,3	0,9
	99,57	99,7	100,2	100,2	100,1

Desgleichen Zusammensetzung der roten Kaoline von Osterfeld:

SiO_2	47,6	49,1	49,5	54,2	49,4	47,6
Al_2O_3	35,6	34,6	34,4	31,3	35,1	36,6
Fe_2O_3	1,3	1,4	1,6	1,4	1,4	1,0
FeO	0,3	0,4	0,4	0,4	0,8	0,9
CaO	1,5	1,9	0,6	0,5	0,7	0,8
MgO	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,6
K_2O	0,2	0,3	0,4	0,2	0,5	0,4
Na_2O	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
H_2O	12,9	11,3	12,5	11,3	11,5	12,3
	99,7	98,8	99,7	99,6	99,7	100,4

Hiernach haben wir die Kaolinbildungen als ein Gemenge von eigentlichem Kaolin mit Quarzstaub und untergeordneten Beimen-

gungen von verwittertem Glimmer, Mikrovermikulit und Mikroschörlit, aufzufassen. Was ihre Entstehung anbelangt, so scheinen sie unzweifelhaft Verwitterungs- und Trümmerprodukte von Mineralien der Glimmer- und Feldspatgruppe zu sein.

Anschließend an die Kaoline ist der chemischen Beschaffenheit der wiederholt als integrierende Bestandteile der Sandsteine erwähnten „Tongallen“ zu gedenken. Sie werden als Bestandesmassen der Sandsteine von oft starker Verbreitung, namentlich im mittleren Buntsandstein, und als Quelle einer erhöhten Tonanreicherung in denselben mancherorts für die Bodenbildung ihres Muttergesteins von einer gewissen Bedeutung. Um nicht des Näheren auf ihre Entstehung und Vorkommen einzugehen und mich dadurch zu wiederholen, verweise ich auf eine diesbezügliche Mitteilung meinerseits in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg[1], der ich auch nachstehendes analytische Material entnehme.

Die aus dem mittleren Buntsandstein vom „Harzofen“ bei Kaiserslautern stammenden roten Tongallen erwiesen sich wie folgt zusammengesetzt:

Bauschanalyse.	
SiO_2	60,09
Al_2O_3	15,35
Fe_2O_3	12,11
P_2O_5	0,16
CaO	0,31
MgO	1,52
K_2O	2,96
Na_2O	0,87
Glühverlust	6,11
	99,48

Salzsäureauszug.		
Unlösliches		81,372
In Lauge u. Karbonat lösl.	SiO_2	3,307
löslich in HCl	M_2O_3	0,505
	Fe_2O_3	7,345
	P_2O_5	0,163
	CaO	0,133
	MgO	0,527
	K_2O	0,533
	Na_2O	0,483
	SO_3	Sp.
	Glühverlust	6,105
		100,473

Vergleicht man diese Tonsubstanz mit den Kaolinen, so zeigt sie sich reicher an Kieselsäure und Eisenoxyd aber ärmer an Tonerde, während in den Mengen ihrer akzessorischen Bestandesmassen ein großer Unterschied gegenüber den Thüringischen Kaolinen besteht. Denn die unvergleichlich hohe Menge von Magnesia, Kali und Natron, sowie die geringe Menge von Kalk fällt sofort auf. Doch auch die Tongallen stellen das Verwitterungsprodukt von glimmer- und feldspatreichen Gesteinen dar.

[1] Vergl. Blanck: „Ein Beitrag zur Chemie und Physik der Tongallen im Buntsandstein.“ Jahrg. 1907. Bd. 63. S. 355—366.

Von den kalkreichen Gesteinen, welche als Dolomiteinlagerungen auftreten, sei die Analyse eines Dolomites vom Spicherer Berge auf Blatt Saarbrücken mitgeteilt[1]. Derselbe ist ein unreines, kristallisiertes Gestein von graugelber Farbe und liegt unmittelbar unter der Grenze des oberen Buntsandsteins.

Sand und SiO_2	29,1
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	11,5
$CaCO_3$	37,7
$MgCO_3$	12,4
H_2O	9,1
	99,8

Infolge der vorangegangenen Erörterungen werden wir für den mittleren Buntsandstein der Hauptsache nach vier Gesteinstypen zu unterscheiden haben, die sich vermöge ihrer petrographischen wie chemischen Beschaffenheit den Einflüssen der Verwitterung gegenüber wechselnd verhalten werden. Der verschieden starke Widerstand, den sie den Verwitterungsagentien entgegen zu stellen vermögen, spricht sich in der Art ihres Aufbereitungsprozesses aus. Die Gesteinstypen sind: 1. geröllfreier Quarzsandstein mit seinen durch die Verschiedenheit des Bindemittels bedingten Modifikationen, 2. geröllführender, konglomeratischer Sandstein, 3. Sandsteinletten bezw. lettige Sandsteine und 4. Schiefertone.

Der Verbreitung und Mächtigkeit nach überwiegen die reinen Sandsteine bei weitem. Ihre Verwitterung ist durch die Momente Struktur und chemische Zusammensetzung gegeben. Um nicht allzu breit in der Schilderung dieses Vorganges zu werden, können wir im allgemeinen auf die Seite 447 besprochene Verwitterung des Sandsteins der unteren Formationsabteilung verweisen. Immerhin bleiben noch einige wichtige Unterschiede bestehen, die in der Bindemittelarmut des mittleren Sandsteins ihre Ursache haben. Auch hier beginnt die Verwitterung ihr Werk an den Stellen geringster Adhäsion, welche naturgemäß die Schichtungsflächen der Sandsteine darstellen. Da wir aber gerade den mittleren Buntsandstein als ein an Diagonalschichtung und diskordante Parallelstruktur überaus reiches Gestein kennen gelernt haben, so werden wir verstehen, daß gerade hier für die Angriffsweise der Atmosphärilien das günstigste Feld eröffnet ist, so daß denn auch eine schnelle Absonderung des Gesteins nach diesen Richtungen hin erfolgt, unterstützt durch die Gegen-

[1] Vergl. Erl. z. Bl. Saarbrücken (E. Weiß), S. 34.

wart und Natur des Bindemittels. Andererseits werden die Sandsteine von zahlreichen, meist recht scharfen Spalten, sog. Lassen[1] durchzogen, deren Richtung im allgemeinen parallel zu den großen Verwerfungsspalten verläuft und die meist häufig genug in allen tektonisch gestörten Gebieten des Buntsandsteins zu finden sind. In diesen Spalten finden die Verwitterungsagentien ebenfalls geeignete Angriffsflächen für ihr Werk. Infolgedessen bildet sich bald eine Sonderung des homogenen Sandsteins nach allen diesen Richtungen hin aus, und block-, schiefer-, platten-, bankförmig bezw. parallelepipedisch zergliedert sich das Gestein[2]. Das Endresultat dieses ersten Stadiums der Verwitterung stellen Anhäufungen größerer und kleinerer Platten und Blöcke dar[3]. Eine treffende Schilderung dieses Vorganges entnehmen wir den diesbezüglichen Aufzeichnungen A. Sauer's[4]. „Die ersten Angriffspunkte für die Verwitterung und Zertrümmerung der Buntsandsteindecke bieten offenbar, wie man an tiefen Aufschlüssen erkennen kann, zahlreiche der Buntsandsteinmasse innewohnende Absonderungsfugen, die teils der Schichtung folgen, teils mehr oder weniger senkrecht dazu verlaufen. Auf diesen sickert das Wasser ein, gefriert und lockert damit den Sandstein. Den nunmehr schon etwas erweiterten Spalten folgen die Baumwurzeln; sie fassen die obersten Bänke senkrecht und seitlich gleich eisernen Klammern, schieben ihre mehr und mehr erstarkenden Wurzeln wie Keile in die Schichtfugen und beteiligen sich so in hervorragender Weise an einem Zerstörungswerke, als dessen Resultat wir die gewaltigen Felsenmeere an den Hängen der Buntsandsteinmasse anstaunen."

Dem ersten Stadium des Zerfalls schließt sich sofort ein zweites an, dessen Beginn wohl ebenfalls schon in die Zeit des ersteren fällt und dessen Ursache in der strukturellen Anordnung der einzelnen Teile des Sandsteins unter sich begründet ist. Die angreifende Tätigkeit der äußeren Einflüsse erstreckt sich nunmehr auf das ganze Bindemittel bezw. feinere Material des Sandsteins, lockert das ganze Gefüge und läßt ein Haufwerk von Quarz und

---

[1] Vergl. Erl. z. Bl. Speyer. S. 12.

[2] Vergl. hierzu die Erl. z. geol. Spez.-Karte von Preußen etc. Bl. Hersfeld, Lengsfeld und Göttingen und von der badischen Karte Bl. Neustadt.

[3] Hierzu treten lokal auch Wirkungen von Kluftbildungen tektonischen Ursprungs.

[4] A. Sauer: Erl. z. Bl. Oberwolfach-Schenkenzell d. geol. Spez.-Karte des Großherzogtums Baden.

Sandsteinfragmenten, gebettet in einer mehr oder minder reichlichen Masse feinerer Gesteinssubstanz, die vorwiegend dem Bindemittel entspricht, zurück, während ein nicht unbeträchtlicher anderer Teil der bindenden Substanz mechanisch fortgeschafft wird.

Zwar scheint im allgemeinen sich dieser Vorgang in der Natur nicht so schnell zu vollziehen, wie es aus der Beschaffenheit des Sandsteins gefolgert werden könnte. Und führe ich daher einige Zahlen an, welche Anhaltspunkte dafür zu geben vermögen. Es stellte nämlich Th. Dietrich[1] Versuche über den Zerfall von Gesteinen an und fand, daß sich aus dem Buntsandstein innerhalb von vier Jahren 2,61 % Feinerde und 4,32 % Sand (—4 mm Durchmesser) gebildet hatten, während in ursprünglicher Größe 93,07 % Gesteinskörner zurückgeblieben waren[1]. Von anderen Gesteinen wie Muschelkalk, Basalt und Röt den gleichen Verhältnissen ausgesetzt, stellte er fest, daß die in Stücken von 8—10 mm Durchmesser angewandten Gesteine nach Ablauf von 4 Jahren folgende Mengen von Feinerde und Sand (— 4 mm Durchmesser) in Prozent der angewandten Masse erzeugt hatten.

	Buntsandstein-Sandstein	Muschelkalk-Kalk	Basalt	Röt-Ton
Feinerde	2,61	1,83	0,47	3,12
Sand	4,32	4,87	2,52	49,44

oder anders ausgedrückt aus je ½ Kubikfuß der Gesteine bildeten sich folgende Mengen Feinerde in g,

	506	272	108	580

die bei einer Oberfläche von 1 Quadratfuß eine Höhe repräsentieren von:

	mm 4,95	2,23	1,09	6,04

Aus diesen Zahlen läßt sich schließen, daß der Buntsandstein-Sandstein in der Schnelligkeit des mechanischen Zerfalls zwar dem Kalk des Muschelkalkes und namentlich dem Basalt überlegen ist, daß jedoch der Röt-Ton dieses Vermögen in weit höherem Maße besitzt, infolge seiner sowohl strukturellen wie stofflichen Beschaffenheit.

Neuere Untersuchungen in gleicher Richtung, ausgeführt von

---

[1] Th. Dietrich: Zentralblatt für Agrikultur-Chemie. 1872 S. 6. und auch bei A. Hilger, Landw. Jahrbücher VIII. 1879. S. 2. Ferner Th. Dietrich: „Versuche über die Verwitterung des Bodens unter den verschiedenen Einflüssen." Landw. Zeitschrift f. Reg.-Bez. Cassel. 1874. Nr. 21—647. Zentralblatt für Agr.-Chem. VIII. 1875. S. 5.

E. Haselhoff[1], sprechen ebenfalls für den leichteren mechanischen Zerfall des Buntsandsteins gegenüber Grauwacke, Muschelkalk und Basalt. Unzweifelhaft gehört aber der hier untersuchte Sandstein der unteren Abteilung der Formation an, während dieses aus den früheren Untersuchungen Dietrich's nicht hervorgeht, vielmehr die Frage nach der stratigraphischen Stellung des von ihm s. Z. angewandten Sandsteins offen bleibt.

Die Gesteine wurden in einer Korngröße von 7,5—10,0 mm in zu diesem Zwecke konstruierte Zinkkästen eingefüllt und in diesem Zustande rund vier Jahre den Atmosphärilien ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit waren in Prozenten der verwendeten Gesteinsmenge folgende Mengen der ursprünglichen Korngröße noch vorhanden bezw. neue Korngrößen gebildet worden:

	über 7,5 mm	7,5—5,0 mm	5,0—0,5 mm	unter 0,5 mm
Buntsandstein . .	48,8	48,6	1,4	1,6
Grauwacke	81,5	18,0	0,3	0,2
Muschelkalk . . .	77,9	21,6	0,3	0,2
Basalt	70,9	28,7	0,3	0,1

Im Gegensatz zu Dietrich's Befund zerfällt demnach der Basalt etwas schneller als der Muschelkalk und der untere Buntsandstein-Sandstein fast so schnell wie das Röt-Gestein Dietrich's. Die Grauwacke setzt der mechanischen Aufbereitung den größten Widerstand entgegen.

Sehr interessant ist eine neuerdings in dieser Richtung von D. Häberle gemachte Beobachtung, die um so erwähnenswerter ist, als sie direkt den Vorgängen der Natur entnommen ist. Häberle benutzte zur Messung der Denudation alte Grenzsteine oder trigonometrische Steine, indem er die Größe der Freilegung dieser Steine durch die Abtragung bestimmte. Er konnte auf diese Weise auf einer dreiwöchentlichen Fußtour durch die Rheinpfalz feststellen, daß die Abtragung der Höhen am stärksten im Rotliegenden, sodann im Buntsandsteingebiet und dann erst im Muschelkalk erfolgt. Im Buntsandsteingebiet der Mittelpfalz vermochte er bei den im Felde auf der Höhe stehenden trigonometrischen Steinen seit 1838 eine Abtragung bis zu 30 cm, an Grenzsteinen von 1763 eine solche von 40—55 cm und von 1786 bis zu 40 cm nachzuweisen. „Im Wald oder auf Ödungen, je nach dem Geländeabfall und dem Standort

[1] E. Haselhoff: „Untersuchungen über die Zersetzung bodenbildender Gesteine.“ Landw. Vers.-Stationen. Bd. LXX. 1909. S. 58.

(ob in geschlossener Rasendecke, ob an Waldrändern, Wegen, Viehtriften usw.) bei Grenzsteinen von

1600	eine Abtragung von	30, 25
1764	„ „ „	25
1766	„ „ „	45, 40, 15
1786	„ „ „	40, 30, 25, 20 cm[1]."

Dennoch scheint anderen Sandsteinen gegenüber sein Zerfall recht langsam von statten zu gehen, denn A. Hilger[2] fand für die mechanische Auflösung eines Keupersandsteins, des Stubensandsteins vom Burgberg bei Erlangen, schon innerhalb 3 Jahren die Werte 2,9 % Feinerde, 44,6 % Feinsand und 18,3 % Grobsand, so daß nur zirka 34,2 % des ursprünglichen Korns unzerstört verblieben. Jedoch dürfte sich mit der Zunahme an eisenschüssigen tonigen Teilen im Sandstein der Vollzug dieses Prozesses beschleunigen[3].

Wie aus den früheren Betrachtungen ersichtlich, ist die Natur der besprochenen Zerfallstadien mehr mechanischer Art denn eine chemische Zersetzung, so daß Küster zu dem Schluß kommt: „Von einer eigentlichen Verwitterung kann bei den meisten Sandsteinen und Letten der Formation gar nicht die Rede sein, wenn man darunter nur eine außerordentlich langsam vorschreitende chemische Zersetzung und Auflösung verstehen will[4]."

Bei all den beschriebenen Vorgängen bleibt jedoch ein Bestandteil des Sandsteins unberührt, es ist der Quarz, der weder einer Umwandlung fähig ist noch zersetzt werden kann.

Dennoch dürfen wir den gesamten Umwandlungsvorgang nicht lediglich als einen mechanischen Zerfall ansehen. Wenn auch bei der Verwitterung des Sandsteins die physikalischen Kräfte bei weitem überwiegen, so kommt den chemischen Lösungsprozessen doch ein nicht unwesentlicher Anteil an der Aufbereitung des Gesteins zu. Schon ein Blick auf die Zusammensetzung der Quellwasser aus dem Buntsandstein lehrt uns dieses, und verweise ich bezüglich dessen auf die schon früher gemachten Angaben.

Um die durch die Verwitterung hervorgerufene stoffliche Veränderung zu erfahren, wurden vom Verfasser ein Sandstein des

---

[1] D. Häberle: „Zur Messung der Fortschritte der Erosion und Denudation." Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1907. Bd. I. S. 11.

[2] Vergl. A. Hilger: „Über Verwitterungsvorgänge bei kristallinischen und Sedimentgesteinen." Landw. Jahrbücher. VIII. 1879. S. 6.

[3] Vergl. Erl. zu Bl. Lindau der preuß. Spez.-Karte.

[4] Küster: l. c. S. 61.

mittleren Buntsandsteins und sein Verwitterungsboden einer eingehenden chemischen Analyse unterworfen, und waren für mich bei diesen Untersuchungen hauptsächlich folgende Überlegungen leitend.

Nicht die chemische Bauschanalyse, wie dieses sonst gewöhnlich für derartige Untersuchungen zu geschehen pflegt, wurde zum Ausgangspunkt derselben gewählt, sondern eine durch mechanische Trennung des Gesteins wie Bodens erhaltene Fraktion und zwar diejenige unter 0,11 mm Durchmesser. Der Zweck dieses Verfahrens war den unnötigen Ballast der vielen durch den Quarz bedingten Kieselsäure auszuschalten, da dieselbe wegen ihrer Unlöslichkeit für die Frage nach der Verwitterung von keiner Bedeutung ist. Vielmehr war zu erwarten, daß sich das Bild des ganzen Vorganges klarer gestalten werde, wenn nur die chemisch angreifbaren und damit chemisch verwitterungsfähigen Substanzen des Gesteins allein mit den gleichartigen Stoffen des Verwitterungsbodens in Beziehung gesetzt würden.

Auf Grund dieser Untersuchungen konnte ich folgende Veränderungen beobachten [1].

Zusammensetzung der feinsten Teile (unter 0,11 mm) des Sandsteins vom „Harzofen“ bei Kaiserslautern und seines ursprünglichen Verwitterungsbodens ergab sich zunächst zu:

	Gestein	Boden
SiO_2	66,125	66,355
Al_2O_3	14,465	10,430
Fe_2O_3	5,360	4,790
CaO	0,415	0,495
MgO	0,335	0,535
K_2O	6,015	2,755
Na_2O	1,735	1,340
P_2O	0,955	0,965
SO_3	0,116	0,390
H_2O	2,620	4,206
Organische Substanz	—	2,810
N	—	0,042

Auch die in Salzsäure löslichen Stoffe wurden bestimmt, doch wurde hierbei vom Material unter 2 mm ausgegangen, einmal um auch die die Quarzkörner umhüllenden Überzüge mit auszuziehen, andererseits wegen der Gleichheit des Ausgangsmaterials für die

[1] Näheres vergl. E. Blanck: „Zur Kenntnis der Böden des mittleren Buntsandsteins.“ Landw. Versuchs-Station. Bd. 65. 1906. S. 182—183 und 187—188.

sog. Nährstoffauszüge, welche sich stets auf Feinboden unter 2 mm Durchmesser beziehen.

	Gestein	Boden
SiO_2	0,3458 g[1]	1,3647 g[1]
Al_2O_3	0,2921 „	1,0629 „
Fe_2O_3	0,7577 „	0,9120 „
CaO	0,0145 „	0,0135 „
MgO	0,0290 „	0,0779 „
K_2O	0,0733 „	0,1792 „
Na_2O	0,1165 „	0,2566 „
P_2O_5	0,0166 „	0,0451 „
SO_3	0,0404 „	0,0644 „

Aus diesen Zahlen ergibt sich für SiO_2, CaO, P_2O_5, MgO und SO_3 eine relative, zum Teil nur ganz geringe Anreicherung im Verwitterungsboden. Für Kieselsäure erklärt sich dieses Verhalten aus der chemischen Beschaffenheit der doch wohl hauptsächlich als Quarz vorhandenen Substanz von selbst. Kalk und Phosphorsäure, welche hauptsächlich in der Form des Apatits zugegen sind, werden von kohlensäurehaltigem Wasser immerhin gelöst, denn nach BISCHOF bringen 10 000 Teile kohlensäurehaltiges Wasser 1,036 Teile nach WILLIAMS doch nur 0,71 Teile Apatit in Lösung[2], aber eine Auswaschung der Phosphorsäure tritt dennoch nicht ein, weil dieselbe, sobald sie gelöst, mit dem reichlich vorhandenen Eisen zu Eisenphosphat umgesetzt wird. Da der Phosphorsäuregehalt den Gehalt an Kalk im Gestein wie Verwitterungsboden beträchtlich übersteigt, das Mengenverhältnis für CaO zu P_2O_5 im Apatit jedoch fast das gleiche ist, so ist anzunehmen, daß ein Teil der Phosphorsäure an irgend einen anderen Körper, wahrscheinlich Eisen, gebunden sein muß. Hiermit stehen die in Salzsäure löslichen Anteile von Kalk und Phosphorsäure im Gestein im Einklang. Die weit größere Löslichkeit der Kieselsäure im Verwitterungsboden läßt unmittelbar auf die Zersetzung der gering vorhandenen Silikatmengen schließen, was eine weitere Bestätigung durch die Abnahme von Kalk und Natron im Verwitterungsboden, sowie deren Löslichkeit in Salzsäure findet. Der Austritt dieser beiden Substanzen erfolgte in der Weise, daß Kali stärker als Natron beeinflußt wurde. Auch die Löslichkeit der Tonerde deutet auf diesen Vorgang hin, während die Verminderung des Tonerdegehaltes im Boden wohl auf eine mechanische Fortschaffung

---

[1] Summe von Salzsäure- und karbonatlöslicher SiO_2, für erstere wurden allein gefunden 0,0297 bezw. 0,0647 g.

[2] Vergl. J. Roth: „Allgemeine und chemische Geologie.“ Bd. I S. 57.

des aus dem Silikat frei gewordenen Tons zurückzuführen ist. Ebenfalls hat das Eisenoxyd eine Verminderung durch Lösung und Auswaschung erfahren. Die Anreicherung der Magnesia dürfte vielleicht ihre Ursache in ihrer Anwesenheit im schwer zerlegbaren Muskovit haben, doch gab die mikroskopische Untersuchung (vergl. Seite 468) keinen Anhaltspunkt hierfür. Die ebenso schwer denkbare Zunahme der Schwefelsäure kann nur auf eine Neubildung eines Sulfates irgend welcher Art zurückgeführt werden, ob hierbei die Magnesia eine Rolle spielt, muß fraglich bleiben, doch ließe sich damit die Zunahme beider Stoffe in Zusammenhang bringen[1]. Die Schwefelsäure selbst entstand jedenfalls durch Oxydation des im Gestein vorhandenen Pyrits.

Ganz allgemein betrachtet erweist sich die chemische Verwitterung unseres Sandsteins hiernach doch nur als verhältnismäßig gering, und dürfen wir daher wohl sagen, daß mit der Quantität des Bindemittels die Anteilnahme, welche die chemische Verwitterung an der Aufbereitung des Sandsteins hat, eng verknüpft ist und zwar in dem Sinne, daß sie mit der Menge desselben zunimmt. Das gleiche gilt auch dann, wenn der Sandstein Feldspat, Glimmer oder Kaolin in größerer Menge führt, indem diese Minerale einen Teil seiner Quarze vertreten. Im Gegensatz hierzu steht die physikalische Verwitterung, sie nimmt in gleichem Maße, als die chemische Verwitterung zunimmt, ab. In diesen Sätzen ist das für die Aufbereitungsart aller zu betrachtenden Sandsteinvarietäten ausschlaggebende Verhältnis gegeben.

In den Gang der normalen Verhältnisse des Verwitterungsverlaufes können nun aber Einflüsse lokaler Art eingreifen, die denselben stark modifizieren. Hier ist es vor allem die Lage der Gesteinsschichten, die sich von größter Bedeutung erweist. Bei geneigter oder schiefer Lage ist es das Regenwasser, welches enorme Auswaschungen im Gesteinsgrus vornimmt, aber bei ebener horizontaler Lage können sich derartige Eingriffe dagegen nur wenig oder gar nicht geltend machen. Die Folge einer solchen Auswaschung ist auf der einen Seite das gänzliche Schwinden des Zementes unter Zurücklassen eines fast völlig sterilen Sandes, auf der andern Seite die Neubildung eines Lehm- oder sogar Tonbodens in den tieferen Teilen des Geländes[2]. Eine Erscheinung, welche sich in allen

[1] Vergl. J. Roth, l. c. Bd. I. S. 237.

[2] Vergl. Bischof l. c. S. 159 und Erl. z. geol. Spez.-Karte von Preußen Bl. Nörten-Hönebach und zur badischen Karte Bl. Neustadt.

Talungen der Buntsandsteingebiete beobachten läßt und die Ursache für die Bildung zweier so weit voneinander abweichender Bodenarten aus ein und demselben Muttergestein ist. Die Beschaffenheit dieser Lehme ist stets die des Zements, also eine sandige, eisenreiche Tonmasse[1].

Ferner sei an dieser Stelle die Aufmerksamkeit auch auf die namentlich im mittleren Buntsandstein und dort wiederum vorwiegend in der geröllfreien Zone durch ihr Gesteinsmaterial hervorgerufenen Schuttböden gelenkt. Diese Böden unterscheiden sich meist von ihren analogen, anstehenden Primitivböden durch Tiefgründigkeit und Lockerkeit und durch einen höheren Humusgehalt. Da sie sich mit Materialien anderer Gesteine vermengen, indem sie Böden anderer Herkunft verdecken, so bilden sie oftmals Mischböden, deren Charakter in dieser oder jener Richtung stark modifiziert wird. In der Hauptsache bleibt jedoch die durch die petrographische Zusammensetzung der überlagernden Gesteinsschicht bedingte Natur gewahrt. Es würde selbstverständlich zu weit führen, alle die hierdurch möglichen Formen nur annähernd zu betrachten. Durch die fortschaffende und denudierende Tätigkeit der Flüsse wird das an den Hängen der Berge verwitternde und dadurch abgesonderte Gesteinsmaterial einer weiteren Aufbereitung unterworfen, wodurch ebenfalls neue Bildungen, wie Schotterböden, Sand- und Tonmassen aus dem Gestein entstehen, die sich je nach den wechselnden mechanischen Bedingungen an die hierfür günstigen Stellen des Flußlaufgebiets absetzen. Aber eine Unterscheidung all dieser Gebilde in Beziehung auf ihr geologisches Alter, sowie auch vom Gehängeschutt einerseits und austretendem Primitivboden andererseits ist bei der Gleichartigkeit des Gesteinsmaterials in den Buntsandsteingebieten meist nicht durchführbar[2]. „Daß“ aber „die Verwitterung der Felsmassen schon zur Diluvialzeit stattgefunden hat und massenhaften Sandschutt und Felsblöcke über die Gehänge ausgebreitet hat, ist nicht zweifelhaft. Aber die Unterscheidung dieses Gehängeschuttes von den Verwitterungserzeugnissen der Gegenwart ist untunlich[3].“

---

[1] Vergl. Leppla: „Die Westpfälzische Moorniederung.“ Sitzungsber. der K. B. Akad. d. Wiss. München 1888.

[2] Vergl. bezüglich der Schuttböden etc. Erl. z. geol. Spez.-Karte von Baden Bl. Neckargemünd S. 96 und Mosbach S. 33, von Württemberg Bl. Freudenberg S. 91 und Bücking: „Der nordwestliche Spessart“ S. 199 und ferner v. Koenen: „Über Abhangsschutt und Diluvium.“ Jahrb. d. kgl. Preuß. geol. Landesanstalt 1896. S. 136.

[3] Erl. z. Bl. Speyer a. Rh. S. 62.

Hiermit kommen wir zugleich zu den aus den Sandsteinen des mittleren Buntsandsteins hervorgehenden Böden selbst. Aus dem Vorhergehenden ist es schon verständlich, daß es überwiegend ziemlich magere und trockene, z. T. flachgründige, z. T. tiefgründige Böden sind, die die Formation zu erzeugen vermag. Namentlich ist dies der Fall, wenn die Schichten dem kieselig verkitteten Sandsteine entstammen, und ist dann ihr Nährstoffgehalt dementsprechend sehr gering. „Außerdem versinken die Niederschläge recht rasch auf solchem Boden und einige Tage intensiver Besonnung dörren ihn völlig aus. Auch die übermäßig winterliche Nässe verschwindet auf diesem Boden, wie ihn der Hauptbuntsandstein und einzelne Schichtenreihen der unteren Stufe liefern, im Frühjahr rasch, so daß er sich früh erwärmen und der Pflanzenwuchs auf ihm viel eher beginnen kann als auf anderen Bodenarten. Wenn er ausgetrocknet ist, so erwärmt er sich nicht nur rasch unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen, er kühlt sich dann in der Nacht auch rasch und tief ab, was einmal einen reichlichen Taufall, dann aber auch Spätfröste und Erfrieren der Pflanzen zur Folge haben muß. Dieser Boden ist also entschieden als ein dem Ackerbau sehr ungünstiger zu bezeichnen [1]."

Die im petrographischen Teil dargelegten Gesteinsunterschiede der einzelnen Glieder der mittleren Abteilung machen sich in der Beschaffenheit ihrer Böden ebenfalls hervorragend geltend. Die grobkörnigen Konglomerate [2] haben im allgemeinen die Neigung in größere Felsblöcke überzugehen oder bei kieseligem festen Bindemittel trotzen sie lange der Verwitterung, so daß sie sich als scharf markierte Bänke vom benachbarten Gestein abheben. Zerfallen sie jedoch, welche Eigenschaft mit Abnahme der Menge des Bindemittels wächst, so liefern sie grobe, geröllreiche Kiesböden. Dieses gilt vorwiegend für das obere Geröllniveau, das Hauptkonglomerat. Doch nicht immer ist das Bodenbild der gerölleführenden Schichten ein solches, denn im Eck'schen Geröllhorizont [3] gestalten sich die Verhältnisse wesentlich besser, als Folge des tonigen Bindemittels und der in ihm oft auftretenden Tonbänke, so daß aus

[1] Küster: l. c. S. 81.

[2] Vergl. Bücking: „Nordwestl. Spessart" S. 180. Luedecke „Bodenverhältnisse des Odenwaldes" S. 84. Erl. z. Bl. Neckargemünd S. 102. Erl. z. Bl. Obertal-Kniebis S. 130 u. 132 und Bl. Simmersfeld S. 41 u. 42.

[3] Vergl. Erl. zur badischen Karte Bl. Königsfeld-Niedereschach und Bl. Triberg S. 39.

dieser Schicht ein Boden hervorgeht, dessen Art sich am besten durch die nachstehenden Worte LUEDECKE's wiedergeben läßt: „Es entstehen reiche Sandböden, bald etwas mehr grob, bald mehr feinkörnig mit hohem Gehalt an Feinboden, 12—14 % feinsten Teilen und meist geringerem Gehalt an Ton, Glühverlust und Humus." .... Der Untergrund ist der Ackerkrume entsprechend, in der Tiefe findet sich zerklüftetes, Wasser durchlassendes Gestein, so daß die Böden physikalisch sehr schlecht gestellt und für Anbau der Nadelhölzer viel besser geeignet sind als für Ackerbau. Wenn sich Lettenbänke an der Bildung des Bodens beteiligen, so erhöht sich der Gehalt an feinsten Teilen wesentlich und die physikalischen Eigenschaften gestalten sich viel günstiger [1]."

Die größte Mannigfaltigkeit zeigt der aus dem mittleren Sandstein der Abteilung hervorgegangene Boden. Hier treffen wir alle Übergänge vom sterilsten Sand bis zum guten Mittelboden, der bei fleißiger Arbeit und Düngung wohl gute Erfolge zu verzeichnen hat. Zwar ist der Sand manchmal so locker und lose, daß der Fuß des ihn Betretenden tief in ihn einsinkt [2] und der Wind ihn über weite Strecken hin zu verwehen vermag, weil auch kaum eine dürftige Vegetation, die dieses verhindern könnte, auf ihm gedeiht.

Wenn sich auch der mittlere Sandstein durchaus nicht durch Nährstoffreichtum auszeichnet, so besitzt er doch in seinem Bindemittel eine Kraft, derzufolge er jene großen Kontraste in seiner Bodenbildung hervorzubringen vermag. Wird dieser, seiner wesentlichsten, bodenbildenden Kraft in zweckmäßiger Weise einmal durch entsprechende Düngung oder andermal durch Anbau von gewissen Kulturgewächsen, wie den Gründungspflanzen nachgeholfen, so ist das Bild der Böden des mittleren Buntsandsteins, wie wir es soeben aus den Worten KÜSTER's erfahren haben, doch nur für ganz bestimmte Horizonte desselben gültig.

Denn je tonhaltiger das Muttergestein war, um so lehmiger und zugleich tiefgründiger werden die Sande. Nur in dem Fall, in welchem das Bindemittel angeschwemmt worden und sekundär zum Absatz gelangt ist, erzeugt das Gestein, nämlich auf sekundärer Lagerstätte, einen tonigen Boden, dessen Beschaffenheit nach der Stärke der stattgefundenen Auswaschung mehr oder minder sandig ist. Der Untergrund des primären Verwitterungsbodens ist

---

[1] Luedecke, l. c. S. 83.

[2] Vergl. Erl. z. geol. Spez.-Karte von Preußen Bl. Neustadt S. 21 und Bl. Stadt Ilm S. 12.

dem Obergrund ähnlich oder gleich. Da der in der Tiefe anstehende Sandstein zerklüftet ist, wodurch er für Wasser sehr durchlässig wird, beeinflußt er den überlagernden Boden in physikalischer Hinsicht meist ungünstig.

A. von Koenen berichtet wiederholt über die Böden des Buntsandsteins im mittleren Deutschland. Seine Mitteilungen, die er gelegentlich seiner Kartierungsarbeiten machte, enthalten im wesentlichen auch alle Ausbildungsformen des Bodens der mittleren Formationsabteilung, so daß wir einige derselben hier anführen wollen. Auch von ihm wird die große Verschiedenheit des Bodens betont und die Kalkarmut der Ackererde hervorgehoben. Ferner weist er darauf hin, daß der Boden meist nur an den Abhängen steinig ist und nur dort sehr sandig wird „wo der Buntsandstein resp. einzelne Zonen lockerer Sande zutage treten“. Nach ihm ist die Ackererde „im allgemeinen“ sogar „besser, weil tiefgründiger und bündiger, als die des unteren Buntsandsteins. Die sandige und auch die etwas tonige Ackererde hat oft die unliebsame Eigenschaft, daß sie durch stärkere Regengüsse gewissermaßen zusammengeschlämmt wird und dann oben eine dicke Kruste bekommt[1].“ Und ferner sagt er von ihr: „die obersten Schichten liefern eine hellgraue bis braune, sehr feinerdige Ackererde, welche oft fast wie Lehm aussieht und wohl auch wie solcher benutzt wird. Ganz ähnlich ist auch die Dammerde, welche sich auf Plateaus oder doch nur sanft geneigten Flächen auf den tieferen, mürberen Schichten des mittleren Buntsandsteins befindet. Dort ist der färbende Eisenoxydgehalt meist durch hindurchsickerndes Wasser ausgelaugt oder es ist doch nur eine lehmbraune Farbe zurückgeblieben. Da bei dem geringen Gefälle das Regenwasser die feineren Teile der Verwitterungsprodukte nicht fortzuführen vermochte, so ist die Dammerde mächtiger als an den stärker geneigten Stellen und tonig-sandig. Weil aber durch die Verwitterung die Kontinuität der Schichten sowohl, als auch der sonst so zahlreichen, durch sie hindurchsetzenden Klüfte aufgehoben ist, sind solche Plateaubildungen oft naß und sumpfig[2]“. „Auf den lockeren Schichten der oberen Hälfte der Etage liegt ein ziemlich fruchtbarer, tiefgründiger Ackerboden, welcher gar oft sehr sandig, mitunter aber durch beigemengte Schiefertonlagen lehmig ist. In

---

[1] von Koenen: Erl. z. Bl. Eiterfeld S. 8.

[2] v. Koenen: Erl. z. Bl. Geisa S. 6 vergl. auch ferner Bl. Hersfeld (v. Koenen), Ludwigseck (Beyschlag), Langenberg (Liebe), Neustadt (Liebe).

letzterem Falle ist nicht selten auch ein gewisser Kalkgehalt vorhanden, so daß der Boden kleefähig ist. Auf solchen tonigen Schichten entspringen nicht selten schwache Quellen und teils durch diese, teils durch künstliche Bewässerung wird der Boden dann zu Wiesen geeignet[2]." Andererseits aber: „Die übrigen Schichten des mittleren Buntsandsteins liefern einen trockenen, sandigen, oft sehr steinigen Boden, welcher sich nur mittelmäßig zu Ackerboden eignet und fast auch überall mit Wald bedeckt ist[1]."

„Abgesehen von den durch die verschiedenen Oberflächenformen bedingten Verschiedenheiten ist die Dammerde des Bausandsteins recht verschieden von der des übrigen Buntsandsteins in ihrer Ertragfähigkeit infolge ihrer Beschaffenheit. Die Sandsteinbänke verwittern je nach ihrer Festigkeit mehr oder minder leicht zu einem trockenen Sandboden, welcher braun und ziemlich tiefgründig sein kann und dann gewöhnlich als „Lehm" bezeichnet wird; er unterscheidet sich von Diluviallehm aber sehr bedeutend durch die rundliche Gestalt und auch bedeutendere Größe seiner Quarzkörner und durch geringere Fruchtbarkeit, da er einerseits arm an Pflanzennährstoffen und andererseits für Wasser weniger durchlässig, mehr Schlämmsand-artig ist und dann auch eine etwaige Drainierung leicht wieder verschlämmt[2]."

Mitunter vermögen die den Sandsteinen teilweise recht reichlich eingelagerten Tongallen den durch die Verwitterung des Sandsteins gebildeten sterilen Sandboden physikalisch, wenn auch nur im geringen Grade, aufzubessern[3], so daß dann leichte lehmige Sandböden entstehen. Daß die Mächtigkeit der Dammerde von der Terrainbeschaffenheit stark beeinflußt wird, ist selbstverständlich, doch mag es hier noch besonders betont werden. In Einsenkungen auf der Oberfläche oder in geneigter Lage wird sie tiefgründiger und damit fruchtbarer, während auf steilem Terrain ihre Mächtigkeit mit dem Grade der Neigung desselben abnimmt.

Daß sich der Boden der lettigen Sandsteine bezw. Sandsteinletten und Kaolinsandsteine noch besser in chemischer wie physikalischer Beziehung verhält, braucht keiner weiteren Erwähnung und leiten uns diese Bildungen zu den eingelagerten Schiefertonen,

---

[1] Erl. z. Bl. Friedewald S. 5 etc.

[2] v. Koenen: „Über Buntsandstein des Solling." Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt. 1902. XXIII. S. 615.

[3] Vergl. Erl. z. Bl. Epfenbach und Neustadt der badischen Karte.

Dolomitbänken und Kaolinen über. Jedoch treten diese nur in geringer Verbreitung bodenbildend auf, da sie einerseits überhaupt nur gering vorhanden sind, andererseits nicht häufig zutage anstehen.

Welchen Einfluß die Kaolin- und Dolomiteinlagerungen auf die Böden ausüben, braucht ebenfalls nach den voraufgegangenen Erörterungen über die analogen Bildungen im unteren Buntsandstein und ihrer chemischen Natur nicht weiter hervorgehoben zu werden. Dagegen sei kurz auf ihr Verhalten gegenüber den Verwitterungseinflüssen hingewiesen.

Als Rückstände chemisch wie mechanisch aufbereiteter Minerale ist die Anteilnahme der Schiefertone und Tone an der chemischen Verwitterung nur gering oder überhaupt nicht vorhanden. Daher unterliegen sie hauptsächlich nur den Einflüssen des mechanischen Zerfalls, der sich zuerst in einer Trennung der einzelnen Schichten kundgibt, was sich jedoch meist äußerst schnell zu vollziehen pflegt, so daß nach verhältnismäßig kurzer Zeit schon ein mehr oder minder fetter Lehm, je nach der Menge des Sandgehaltes der Schieferletten und Tone resultiert. Der entstandene Boden ist meist kalt und naß und eignet sich daher hauptsächlich für Wiesenland. Ein weit vorteilhafterer Boden entsteht jedoch dann, wenn er aus Lagen, die Sandstein und Schieferton enthalten, hervorgeht. v. Koenen und Ebert schildern die Verwitterung eines solchen Schiefertones aus der unteren Abteilung des mittleren Buntsandsteins und äußern sich darüber wie folgt: „Eine interessante Erscheinung ist die auffällige Verwitterungsfähigkeit der Schichten dieser unteren Abteilung des mittleren Buntsandsteins, namentlich der Schiefertone. Dieselbe erstreckt sich bis zu 2 m Tiefe und sogar noch darüber und vollzieht sich mit großer Schnelligkeit. An neu angelegten Verkoppelungswegen waren die Schieferletten frisch angeschnitten. Im nächsten Jahre sah man noch die rötliche Färbung im Einschnitt des Weges, erkannte auch noch die Schieferung, doch war die Umwandlung in eine sandige, lehmartige Masse bereits stark vorgeschritten. Im dritten Jahr war nur hier und da noch eine Spur von Schieferton zu erkennen, sonst aber scheinbar sandiger Lehm.“ Von einem Schiefertonprofil mit 1—2 m mächtiger Verwitterungsrinde wird weiter berichtet: „Man konnte hier alle Übergänge von reinem Schieferton bis zum Lehm verfolgen. Die Oberfläche des frischen Schiefers war wellig und wurde hier und da von trichterartigen Vertiefungen unterbrochen, welche sich auf ein schnelleres Vordringen der Verwitterung

infolge von vertikalen feinen Klüften im Gestein zurückführen ließen. So kann die eigentliche Buntsandsteinbildung dem Auge ganz entzogen werden und die Landschaft den Eindruck einer mächtigen Lehmentwicklung machen, wie z. B. östlich von Gillersheim[1]".

Die Dolomiteinlagerungen nehmen ebenfalls nur untergeordneten Anteil an der Bodenbildung und sind in ihrer meliorierenden Eigenschaft für die kalkarmen Verwitterungsprodukte der Sandsteine wichtiger, wie als selbständig auftretende Bodenbildner.

Die Verwitterung der Dolomite und Kalke wird durch wesentlich andere Faktoren bestimmt, als die der Sandsteine und Tone. Bei ihnen wiegt vor allen Dingen die chemische Verwitterung vor, welche in der Hauptsache in der Auflösung und Fortschaffung des kohlensauren Kalkes besteht. Daher ist in diesen Gesteinen für die Bodenbildung derjenige Anteil maßgebend, der nicht aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia besteht, sondern der geringe Bestandteil an schwer zerlegbaren Silikaten und Gemengteilen. Und zwar wächst im allgemeinen mit der Menge dieser Bestandteile die Güte der Kalksteinböden. So sind z. B. Wellenkalk und Trochitenkalk im Verhältnis zum mittleren Muschelkalk und den Tonplattenkalken dieser Formation arm an in Salzsäure löslichen Anteilen[2], ihre Böden erreichen dementsprechend meist auch nie die Beschaffenheit der letzteren. Denn es hat sich gezeigt, daß auch ein allzu starkes Vorwalten des Kalkes, was namentlich in solchen Böden zutrifft, die ihres Gehaltes an kohlensauren Verbindungen erst teilweise durch die Einwirkung der Verwitterung beraubt sind, durchaus keinen vorteilhaften Einfluß auf die Kultur der Gewächse auszuüben imstande sind, vielmehr das Gegenteil davon bewirken. Ziehen wir die Erfahrung der Bodenbildung aus Kalkgesteinen für die Dolomite unserer Formation heran, so erweist sich, daß diese Gesteine keine ungünstige Einwirkung auf die übrigen, doch mehr oder weniger sandigen Böden des mittleren Buntsandsteins auszuüben vermögen, da sie als integrierende Bestandteile der Sandsteinschichten mit diesen gemeinsam an der Bodenbildung teilnehmen, mithin diesen Sanden Bestandteile zuführen, welche jenen vor allen Dingen geradezu fehlen, wie kohlensaurer Kalk und Magnesia. Dem-

---

[1] v. Koenen und Ebert, Erl. z. geol. Spez.-Karte v. Preußen. Bl. Lindau.

[2] Vergl. C. Luedecke, „Untersuchungen über Gesteine und Böden der Muschelkalkformation in der Gegend von Göttingen." Zeitschr. f. Naturw. Bd. 65. 1892 und Fülberth, „Über Verwitterungsböden des Muschelkalks in Oberschlesien." Diss. Gießen. 1894.

entsprechend kommt den Dolomiten unserer Formation eigentlich nur meliorierende Wirkung zu und sind ihre mit dem Sandstein gemeinsam gebildeten Verwitterungsböden denen des reinen Sandsteins überlegen.

In der nun folgenden Aufzählung von mechanischen und chemischen Analysen der Böden der mittleren Buntsandsteinformation sind unsere Kenntnisse wiederum hauptsächlich auf die Arbeiten C. Luedecke's angewiesen, und lasse ich daher zunächst eine Übersicht seiner mechanischen Analysen folgen.

Mechanische Schlämmanalysen von Böden des mittleren Buntsandsteins nach Luedecke[1].

Boden aus dem Sm	Feinboden in %	Hundertstel des Feinbodens			Ton nach Hilgard	Glühverlust	Humus nach Grandeau
		Sand	Staub	Feinstes			
		2-0,05	0,05-0,01	< 0,01 mm			
Eck'scher Geröllhorizont Sm_1 A.	92	70	15	15	4,4	2,8	1,2
Pseudomorphosensandstein Sm_2 A.	90	67	21	21	—	2,7	0,9
Feinkörniger Sandstein mit Lettenbänken Sm_3 A.	95	75	12	13	2,7	2,9	0,9
Grobkörniger Sandstein Sm_4 A.	95	76	11	12	1,1	4,6	1,8
Hauptgeröllhorizont Sm_5 A.	94	76	3	21	2,2	2,7	1,1
Desgl. U_1	86	—	—	—	—	2,0	0,9

Die einzelnen Analysen, aus welchen obige Tabelle als Mittel zusammengestellt worden ist, weisen die Zahlen auf Seite 21 auf. Wie aus diesen Angaben ersichtlich, sind einige dieser Böden keine reinen Verwitterungsprodukte des Buntsandsteins, sondern mit fremdem Gesteinsmaterial vermischt, sie sind zwar hier mitverzeichnet, doch sollen aus ihren Daten keine weiteren Schlüsse gezogen werden. Aus den Zahlen der übrigen mechanischen Bodenanalysen gehen die schon früher über die Beschaffenheit der Böden geäußerten Angaben hervor.

Die mechanische Analyse des Bodens aus dem Eck'schen Geröllniveau gibt deutlich den durch die Gerölle verursachten hohen Stein-

[1] Vergl. C. Luedecke, l. c. S. 154—155 und 158—161. A. = Ackerkrume, U. = Untergrund, Wein. = Weinberg, Wd. = Wald und W. = Wiese.

	Hundertstel des Gesamtbodens			Hundertstel des Feinbodens Sand					Staub	Feinstes	S/S	Ton nach HILGARD	Glühverlust	Humus nach GRANDEAU
	> 5	5—2	< 2	2—1	1—0,5	0,5—0,2	0,2—0,1	0,1—0,05						
ECK'scher Geröllhorizont Sm_1, Steinkopf b. Heppenheim Wein. 30	28,1	7,1	64,8	2,3	3,0	14,5	51,5	9,3	5,8	12,8	99,9	6,4	2,2	0,3
Desgl. Sm_1, Oberkinzig Fl. 8 Hochfläche (mit Löß!) A. 15	3,2	1,9	94,9	1,7	1,9	17,3	27,7	11,7	23,3	16,5	100,1	2,5	2,8	1,2
Pseudomorphosensandstein Sm_2, Mittel-Kinzig Fl. 4, am Waldrand A. 15	16,2	1,1	82,7	1,2	3,2	22,7	28,9	10,7	20,8	12,4	99,9	—	2,5	0,8
Feinkörniger Sandstein mit Lettenbänken Sm_3, Dorf Erbach Fl. 3. 54. A. 15	4,2	2,4	93,3	0,7	1,4	1,3	20,0	9,5	30,0	37,3	100,2	—	2,9	0,9
Desgl. Sm_3 mit Löß. KÖNIG Fl. 3, fast wagerecht liegend A. 15	—	—	81,2	1,7	2,3	21,5	38,7	10,9	12,4	11,6	99,1	—	2,9	0,9
Desgl. Sm_3. KÖNIG Fl. 2 oberhalb der Gartenwirtschaft A. 15	—	—	98,7	7,3	15,5	27,1	19,0	6,5	10,8	14,0	100,2	2,7	3,5	0,9
Grobkörniger Sandstein Sm_4. Krinbach Fl. 3. Steiler Abhang (Mischboden) A. 15.	—	—	93,9	1,4	13,8	25,9	25,9	9,2	10,8	12,0	99,0	1,1	2,6	1,1
Sm_5 Ballen, Fl. 4 Pfaffenacker. A. 15.	—	—	96,0	0,8	2,4	23,7	16,3	7,9	21,0	27,4	99,7	2,2	—	—
Desgl. Sm_5 Vielbrunn nördlich vom Orte mit Lehm A. 15	—	—	98,5	1,7	3,2	19,5	17,1	19,2	24,4	14,4	99,5	—	—	—

gehalt zu erkennen, und spiegelt sich im Tongehalt nach Hilgard das tonreiche Bindemittel wieder. Der grobkörnige Sandsteincharakter des Muttergesteins tritt im Boden durch 14,5 + 51,5 % der Teile zwischen 0,5 und 0,1 mm ebenfalls hervor. Seinen spezifischen Charakter verliert der Boden jedoch durch das Hinzutreten eines fremden Gesteinsmaterials, wie z. B. des Lösses, wie aus der zweiten Analyse hervorgeht.

Der Boden des Pseudomorphosensandsteins zeigt einen weit geringeren Gehalt an Steinchen über 5 mm als der vorhergehende Boden, ist jedoch arm an Ton und zeichnet sich durch größere Feinheit des Sandes und hohen Gehalt an Staub und feinsten Teilen aus. Durch Hinzutreten der Lettenbänke zu dem feinkörnigen Sandsteinboden des Sm_3 wird ein sandiger Lehm erzeugt, der 30,0 Teile Staub und 37,3 feinste Teile aufweist. Welche Veränderung der Löß und zugleich eine ungünstige Lage auf ihn auszuüben vermögen, läßt sich aus den beiden nachfolgenden Analysen des weiteren ersehen.

Im Boden des grobkörnigen Sandsteins sehen wir wiederum die sandige Ausbildung vorwiegen und wie deren Charakter durch die Teile zwischen 0,5 und 0,1 mm bestimmt wird (25,9 + 25,9). Staub und feinste Teile treten dafür wieder sehr zurück, während der Tongehalt nach Hilgard auf den Wert 1,1 sinkt.

Der relativ hohe Gehalt an feinsten Teilen (27,4) und Ton (2,2) des Bodens aus Sm_5 hat seine Ursache darin, daß dieser Boden nicht dem Geröllhorizont selbst entstammt, sondern zugleich den ihn überlagernden mürben Sandsteinen mit Lettenzwischenschichten (vergl. Luedecke S. 84). Aus dem Horizont selbst gehen nur Böden weit geringerer Qualität hervor.

Weitere mechanische Analysen analoger Abkunft teilt C. Regelmann[1] mit.

	>2 mm	2–1	1–0,5	0,5–0,1	0,1–0,05	0,05–0,01	<0,01
Boden des Eck'schen Konglomerates ($Sm\ c_1$), Rainköpfle nördlich Mitteltal, Wald.	18,3	16,5	27,1	33,4	1,8	1,6	1,3
Desgl. ($Sm\ c_1$). Unterer Sand, Buhlbach, Wald.	18,4	10,8	15,7	41,4	5,4	4,7	3,8

[1] Vergl. Erl. zu Bl. Obertal—Kniebis. S. 134.

	>2 mm	2–1	1–0,5	0,5–0,1	0,1–0,05	0,05–0,01	<0,01
Böden des mittleren Hauptbuntsandsteins (Sm) Ellbachkopf, Wald.	10,8	0,7	2,1	79,9	3,0	2,9	1,6
Desgl. (Sm) Schramberg, Abteilung Ilgenbächle, Wald.	17,8	8,4	14,3	54,6	2,8	1,1	1,0
Desgl. (Sm) Schramberg, Abteilung Ilgenbächle, Wald.	12,0	8,1	12,3	57,0	6,3	2,5	1,8

Auch hier tritt der steinige Charakter des Bodens aus dem Eck'schen Konglomerat deutlich hervor, während die Böden des mittleren Hauptbuntsandsteins ihre sandige Natur in der mechanischen Analyse erkennen lassen.

Ferner gibt Steinriede[1] eine mechanische Analyse eines mittleren Buntsandsteinbodens wieder, er fand den „Tonboden“ von der Ziegelei Feldschlößchen bei Halle-Nietleben folgendermaßen zusammengesetzt:

	Steine	Steinfreier Boden	Grobkies	Feinkies	Perlsand	Grobsand	Feinsand	Abschlämmbare Teile
	>5 mm	<5 mm	5—3	3—2	2—1	1—0,5	<0,5 mm	
A.	1,6	98,38	0,574	0,556	0,620	1,360	48,488	47,172
U.	—	100,00	0,361	0,591	0,741	2,194	47,456	48,002

Dieser sandige Lehm dürfte dem Boden Luedecke's aus Sm_3 von Dorf Erbach ziemlich nahestehen. Auch bestimmte Steinriede die Dimensionen der abschlämmbaren Teile und wies nach, daß „eine gleichmäßige Größenzunahme der Partikel nicht“ stattfindet. Beim dritten Ablauf (Schöne'sches Schlämmverfahren) trat ein Zurückgehen in der Größe der Partikelchen ein, dann nahm die Größe derselben bis inkl. des sechsten Ablaufes wieder zu, um dann im Verlauf der Operation wechselnd zu- und abzunehmen[2].

Wir wenden uns nunmehr der chemischen Zusammensetzung der Böden zu und nehmen bezüglich der besseren Einsicht die analytischen Ermittlungen vorweg. Zunächst sei eine Wiedergabe des

[1] Steinriede, „Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse.“ Leipzig. 1889. S. 16 und 18. Auch der von Th. Dietrich mitgeteilte Befund der mechanischen Analyse eines Sandes aus „körnigem Buntsandstein“ darf wohl gleichfalls zum mittleren Buntsandstein gestellt werden. Dietrich fand: 3,1 Sandkörner (1—2 mm); 73,8 grobkörniger Sand; 6,1 feiner Sand; 3,2 feinster Sand und 13,8 tonige Gemengteile. Centralbl. f. Agr. Chem. Bd. VI. 1874. S. 8.

[2] Vergl. Steinriede, l. c. S. 19.

Gehaltes der Böden an Humus, Kalk, Magnesia und Kohlensäure, sowie ihres Glühverlustes vorangestellt, welche sich auf die von Luedecke untersuchten Böden bezieht, worauf eine Übersicht des in Salzsäure löslichen Anteils von Böden des mittleren Buntsandsteins folgt.

Tabelle I.

Mittelwerte des Gehaltes an Humus, Kalk, Magnesia und Kohlensäure, sowie des Glühverlustes von Böden des mittleren Buntsandsteins im Odenwald, ausgedrückt in $^0/_{00}$ des lufttrockenen Feinbodens (nach C. Luedecke)[1].

Geolog. Horizont A. Ackerböden des	Anzahl der Bestimmungen	Glühverlust			Humus			Ca O			Mg O			CO_2		
		A.	U_1	U_2	A.	U_1	U_2	A.	U_1	U_2	A.	U_1	U_2	A.	U_1	U_2
Sm_1																
Eck'scher Geröllhorizont	III	28	—	—	12	—	—	0,6	0,3	—	0,3	0,07	—	0,6	—	—
Desgl. mit Löß . .	I	22	—	—	3	—	—	3,7	—	—	0,8	—	—	3,0	—	—
Sm_2																
Pseudomorphosensandstein . . .	X	27	—	—	9	—	—	0,7	1,0	—	0,3	0,04	—	0,4	—	—
Sm_3																
Feinkörniger Sandstein mit Lettenbänken	VIII	27	—	—	9	—	—	0,5	0,2	—	0,2	Sp.	—	0,08	—	—
Desgl. mit Löß . .	III	32	—	—	9	—	—	1,1	0,6	—	0,2	0,1	—	0,3	—	—
Sm_4																
Grobkörniger Sandstein	VII	48	—	—	18	—	—	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,06	—	—	—
Desgl. mit Lehm .	III	—	—	—	—	—	—	0,5	0,2	—	0,1	—	—	—	—	—
Sm_5																
Hauptgeröllhorizont	VI	27	20	—	11	9	—	0,3	0,3	—	0,1	Sp.	—	0,3	—	—
Desgl. mit Lehm .	II	45	—	—	6	—	—	0,7	—	—	0,1	—	—	—	—	—
B. Wiesenboden im Buntsandstein .	VIII	48	—	—	20	—	—	0,9	—	—	0,5	—	—	0,4	—	—

Tabelle II.

Nährstoffanalysen von Böden aus dem mittleren Buntsandstein.

1. Sm_2 Weinbergboden, Starkenburg bei Heppenheim[2].
2. Sm_2 Gesteinsgrus, tieferer Untergrund von Rinhorn[2].
3. Sm_3 Ackerkrume 15 cm, Fl. 3 Dorf Erbach[2].
4. Sm_5 Wiese 10 cm, bei Zell gegen Haberich Höhe[2].

---

[1] Vergl. Luedecke, l. c. S. 164—167.

[2] Vergl. Luedecke, l. c. S. 172—173.

5. Sm_5 Ackerkrume 12 cm, nördlich von Vielbrunn[1].
6. u. 7. Hauptbuntsandsteinboden, Vogesensandstein (grès des Vosges)[2].
8. Unterer Hauptbuntsandsteinboden Sm, ungedüngt, Harzofen bei Kaiserslautern[3].
9. Sm_1 mit Löß, Steinkopf bei Heppenheim, Weinbergboden[1].
10. Sm_3 Ackerkrume, 10 cm, mit Löß, Emetzwald bei Lützelbach[1].
11. Hauptbuntsandsteinboden, Kaufunger Wald, Waldboden, Oberkrume[4].
12. Desgl. zugehöriger Untergrund[4].
13. Desgl. Untergrund, von einer Ortsteinschicht überlagert[4].

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Unlöslich in . . HCl	—	—	91,68	—	—	94,40	93,00	91,91	94,33	—	91,78	90,87	95,47
Löslich in HCl													
SiO_2	—	—	2,75	—	—	—	—	1,37	1,61	—	0,05	0,08	0,02
Al_2O_3	—	—	1,51	—	— }	0,46	1,18	1,06	0,16	—	2,08	2,74	1,25
Fe_2O_3	—	—	1,05	—	— }			0,91	0,74	—	1,33	1,90	0,64
CaO	0,15	0,05	0,09	0,17	0,19	0,02	0,00	0,014	0,36	0,23	0,05	0,06	0,03
MgO	0,02	0,04	0,05	0,19	0,14	0,02	0,27	0,08	0,07	0,13	0,12	0,22	0,09
K_2O	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,03	0,09	0,19	0,12	0,15	0,07	0,16	0,05
Na_2O	0,09	0,07	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,26	0,01	0,29	0,01	0,01	0,02
P_2O_5	—	0,04	0,05	0,07	0,09	0,02	0,09	0,05	0,04	0,07	0,05	0,03	0,03
SO_3	—	—	0,04	—	—	—	—	0,06	0,01	—	0,03	0,02	0,03
CO_2	—	—	0,02	—	—	—	—	0,04	0,30	—	—	—	—
H_2O	—	0,57	0,48	2,49	1,57	—	—	1,25	1,05	1,95	1,08	1,20	1,69
Glühverlust	—	—	2,66	—	—	3,20	4,10	4,10	1,97	—	4,43	3,91	2,37
ges. N.	—	—	0,11	—	—	—	—	0,04	0,10	—	0,05	0,02	0,02

Obgleich die Zahlen obiger Tabelle nicht ohne weiteres vergleichbar sind, da die zur Lösung benutzte Salzsäure nicht von gleicher Konzentration und auch die Dauer ihrer Einwirkung eine verschiedene war, so geht doch ganz deutlich aus allen Werten hervor, daß die Böden des mittleren Buntsandsteins außerordentlich arm an Pflanzennährstoffen sind. Denn der Kalkgehalt erweist sich in allen Fällen als viel zu gering, nur in den Böden 9 und 10 sehen wir ihn durch die Melioration mit Lößmaterial gesteigert. Gleiches gilt von der Magnesia und auch das Kali dürfte erheblich

[1] Vergl. Luedecke, l. c. S. 172—173.
[2] Vergl. Luedecke, l. c. S. 89. Analysen mitgeteilt von Grandeau.
[3] Vergl. Blanck, Landw. Versuchs-Stationen. Bd. 65. S. 215.
[4] Vergl. Hornberger, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 40. 1908. S. 98.

höher vorhanden sein. Im Vergleich mit den Analysen der Sandböden der unteren Formationsabteilung zeigen die Zahlen für Kali hier weit niedrigere Werte. Das Natron tritt mit einigen Ausnahmen ebenfalls stark zurück und die Phosphorsäure ist höchst unzureichend zugegen. Auch lösliche Tonerde und Eisenoxyd sind weniger vorhanden, als für sie zu erwarten wäre, was namentlich für das Eisen der Fall ist, da doch die rote Färbung der Böden auf größere Quantitäten hinweist. Bezüglich des geringen Gehaltes an Tonerde läßt sich schließen, daß nur geringe Mengen zersetzbarer Silikate zugegen sind. Namentlich tritt dieses in den Analysen der Böden 6., 7. und 9. hervor, leider fehlen hierfür die Angaben der meisten aufgeführten Bestimmungen.

Die Verwitterung des mittleren Buntsandsteins, die Umwandlung desselben in Ackerboden, sowie die durch die Düngung auf ihn ausgeübten Einflüsse versuchte ich durch die Untersuchung von anstehendem Buntsandstein einerseits, Primitivboden desselben, Verwitterungsstufen wie Kulturboden aus verschiedenen Lagen anderseits zu studieren. Zu diesen Untersuchungen wählte ich die im mittleren Buntsandsteingebiet gelegenen Bodenschichten der „Sandfelder" der Feldversuchsstation Kaiserslautern in der Pfalz [1]. Die Sandfelder selbst liegen in einer, in eine Senkung übergehende Abdachung einer anstehenden Buntsandsteinschwelle. Die Lage der dort auftretenden Verwitterungsschichten ist etwa folgende. Zuunterst, in einer Tiefe von im allgemeinen etwa 0,6 m beginnend, lagern rote Sande, die sich nach unten weiter fortsetzen, deren Liegendes wie Mächtigkeit ich jedoch aus Mangel an geeigneten Bohrapparaten etc. nicht festzustellen vermochte, von welchen jedoch als sicher anzunehmen ist, daß sie das Hangende des anstehenden Buntsandsteins bilden. An manchen Stellen beginnen die roten Sande schon in 0,25 m Tiefe und werden sie dann direkt von einer Schicht brauner Sande überdeckt. Gewöhnlich lagern aber zwischen den roten und braunen Sanden gelb und gelbbraun gefärbte Sandschichten. Das Vorkommen ersterer liegt zwischen 0,4 und 0,6 m, dasjenige letzterer, was aber nicht überall nachweisbar ist, zwischen 0,4 und 0,5 m Tiefe. Und zwar ist die Aufeinanderfolge beider Schichten stets so, daß die gelbe von der gelbbraunen überlagert wird.

Aus dieser etwas wechselnden Anordnung der Lagerung ist

[1] Vergl. Landw. Vers.-Stationen. Bd. 65. S. 193.

etwa nachstehendes Normalprofil des Ober- und Untergrundes zu entnehmen:

Zu oberst brauner, lehmiger Sand, die Ackererde, 1—40 cm bezw. 1—25 cm mächtig, dieser übergehend in gelbbraunen Sand, Tiefe 40—50 cm, darunter folgend gelber Sand, Tiefe 50—60 oder 40—60 cm, und zu unterst roter Sand, Tiefe von 60 cm oder schon von 25 cm an, in letzterem Fall jedoch die Zwischenschichten nicht vorhanden.

Durch einen künstlichen Aufschluß einer Sandgrube nördlich des Versuchsfeldes wurde die beschriebene Folge der Schichten im Boden bestätigt. Hier folgten alle Schichten normal aufeinander, wie an der Steilwand der abgebauten Sandgrube deutlich zu erkennen war. Die Sandgrube bildete einen Ausschnitt aus dem Kulturboden der den Versuchsfeldern benachbarten Felder, so daß ihre Untergrundschichten auch den Einflüssen früherer Bodenkulturmaßregeln wie Düngung etc. zugänglich gewesen sind[1].

Die zur Untersuchung dienenden Untergrundsproben wurden sowohl dem Versuchsfelde als auch dem künstlichen Aufschluß entnommen und gründlich durchmischt. Die Bodenproben der Ackererde wurden nur aus den Obergrundschichten der Versuchsfelder allein genommen und zwar wurde die Ackererde in zwei getrennten Bodenproben untersucht. Die eine Probe, die als „gedüngter Boden aus den höheren Lagen" bezeichnet wurde, war den Bodenkuppen des Feldes, d. h. Stellen entnommen, welche eine geringe Erhöhung auf der Oberfläche des Feldes bildeten. Sie stellte eine Mischprobe aus dem Boden bis zu einer Tiefe von 40 cm dar. Desgleichen der „gedüngte Boden aus den tieferen Lagen", doch stammte sein Material aus den tiefer gelegenen Teilen des Feldes. Der Grund für die Entnahme dieser beiden Ackerbodenproben lag in der Vermutung, daß sich der Boden in den verschiedenen Lagen infolge der Einflüsse von Wind und Regen abweichend verhalten könnte, was auch durch die Analyse eine Bestätigung erfuhr.

Untersucht wurden die Schichten in mineralogisch-petrographischer Hinsicht auf ihre mechanische Beschaffenheit hin und auf ihre chemische Zusammensetzung.

Die mineralogische Untersuchung beschränkte sich auf die Be-

---

[1] Ich führe dieses hier besonders an, weil seinerzeit von J. Hazard gewisse, jedoch recht unbegründete Einwendungen gegen die Auswahl der Schichten gemacht wurden. (Centralbl. für Agr. Chem. Bd. 17. 1908.)

stimmung der Minerale der einzelnen Korngrößen (mit der Lupe), wie sie durch die Siebanalyse gewonnen wurden und ließ erkennen, daß mit der Abnahme des Korns die Auflösung des Sandgesteins in seine Bestandteile zunimmt. Denn es konnte festgestellt werden, daß in den Bodenteilen über 2 mm und zwischen 2 und 1 mm noch Sandsteinfragmente vorhanden sind, solche aber schon in dem Anteil von 1—0,5 mm fehlen, so daß sich dieser Anteil als völlig aufgelöster Sandstein erweist und daher der Hauptsache nach nur aus Quarzen besteht. Die noch kleineren Bodenteile setzen sich ebenfalls lediglich aus Quarzsand zusammen und unter 0,24 mm ließ sich eine deutliche Trennung der Mineralfragmente mit der Lupe nicht mehr durchführen. Entsprechend der Dauer des Verwitterungsprozesses konnte eine stärkere Beeinflussung der Oberfläche der Sandstein- und Quarzfragmente durch die Verwitterungsagentien wahrgenommen werden, was sich namentlich durch die Veränderung ihrer Farbe, hervorgerufen durch die fortschreitende Oxydation der sie umhüllenden Eisenüberzüge oder Imprägnationen zu erkennen gibt. Während auch die Auflösung des Sandsteins in den, den tieferen Untergrund bildenden, Verwitterungsstufen vornehmlich der Korngröße 1—0,5 mm angehört, tritt sie im Obergrund, d. h. dem Ackerboden schon in derjenigen zwischen 2 und 1 mm auf, wodurch gleichfalls die Stärke der Verwitterung hervorgeht.

Die durch die mechanische Siebanalyse ermittelten Mengen der einzelnen Korngrößen der Bodenteile, welche an der Zusammensetzung der Verwitterungsstufen sowie Böden teilnehmen, ergaben folgende Resultate. Doch dürfte aus ihren Zahlen nur der eine Schluß berechtigt sein, daß eine wesentliche Veränderung innerhalb der Korngrößen der verschiedenen Stufen durch die Verwitterung nicht stattzufinden scheint, was in anbetracht des Gesteinsmaterials unseres Bodens auch verständlich ist. Die in der Tabelle teilweise stark differierenden Zahlen für entsprechende Korngrößen dürften durch die Menge des Anteils über 2 mm bedingt sein, wodurch eine Verschiebung des prozentischen Gehaltes der anderen Korngrößen verursacht wird[1].

---

[1] Es berechnen sich z. B. für den Anteil unter 0,24 mm bei Ausschluß der Steine (über 2 mm) prozentisch abgerundet auf ganze Zahlen, folgende Werte: Verw. Stufe I 31; II 36; III 30; gedüngter Boden 38 und 35; ungedüngter Boden 31, so daß die feineren Bestandteile in ihrer Menge keine allzugroßen Verschiedenheiten aufzuweisen haben.

Mechanische (Korn-)Analyse der Verwitterungsstufen und Böden.

Korngrößen:	Verw. Stufe I roter Sand	Verw. Stufe II gelber Sand	Verw. Stufe III gelbbrauner Sand	Gedüngter Boden[1] aus den tieferen Lagen	höheren Lagen	Ungedüngter Boden
über 2 mm	5,08 %	2,73 %	22,19 %	8,25 %	16,31 %	17,88 %
von 2—1 „	0,93	1,12	2,26	1,44	3,52	1,15
„ 1—0,5 „	13,84	15,32	14,39	13,38	22,11	16,84
„ 0,5—0,24 „	50,38	45,70	38,18	42,39	29,09	38,73
unter 0,24 „	29,77	35,13	22,98	34,54	28,97	25,40

Die chemische Analyse erstreckte sich einmal auf die Feststellung des Gesamtgehaltes aller am Aufbau des Bodens beteiligter Verbindungen und wurde für diesen Zweck aus im vorhergehenden schon dargelegten Gründen der unter 0,11 mm liegende Anteil gewählt. Ferner wurden die sogenannten Nährstoffanalysen der Bodenproben ausgeführt, d. h. der in einer Salzsäure von gewisser Konzentration in der Hitze lösliche Anteil des Gesamtfeinbodens unter 2 mm Korngröße ermittelt. Bei diesen Bestimmungen wurde von 100 g Feinboden ausgegangen, welche auf dem Sandbade mit je 200 ccm Salzsäure vom spez. Gew. 1,15 eine Stunde gekocht wurden und deren in Salzsäure unlöslicher Rückstand zur Ermittelung der löslichen Kieselsäure mit einer 5 % Na_2CO_3—$NaOH$-Lösung eine halbe Stunde auf dem Wasserbade behandelt wurde. In der nachfolgenden Übersicht der gefundenen Zahlenwerte sind auch diejenigen für den Sandstein selbst vorangestellt.

Chemische Gesamtanalyse des Anteils unter 0,11 mm Durchmesser[2].

In %	Buntsandstein	Roter Sand	Gelber Sand	Gelbbrauner Sand	Gedüngter Boden aus den tief. Lagen	höh. Lagen	Ungedüngter Boden
SiO_2	66,125	82,345	67,685	67,955	65,460	63,605	66,355
Al_2O_3	14,465	7,505	12,475	8,515	7,375	7,430	10,430
Fe_2O_3	5,360	4,445	5,630	6,945	5,895	8,055	4,790
CaO	0,415	0,410	1,040	0,915	1,660	1,960	0,495
MgO	0,335	0,330	0,450	0,935	0,870	0,550	0,535
K_2O	6,015	3,485	3,140	2,440	2,770	3,250	2,755
Na_2O	1,735	0,555	1,575	3,130	2,020	3,755	1,340
P_2O_5	0,955	0,385	1,030	1,015	1,280	1,560	0,965
SO_3	0,116	0,142	0,260	0,305	0,560	1,020	0,390
H_2O	2,620	0,573	5,210	3,900	4,250	4,572	4,206

[1] Vergl. Anmerkung S. 30.

[2] Leider wurden von dem Anteil unter 0,11 mm Durchmesser keine Glühverlustbestimmungen ausgeführt, woraus sich erklärt, daß die Summen der einzelnen analytischen Werte den Wert 100 nicht erreichen.

„Nährstoffanalyse“ des Gesamtfeinbodens unter 2 mm Durchmesser.

SiO_2	0,3458	0,5389	1,7939	1,5578	1,9808	2,1680	1,3647
Al_2O_3	0,2921	0,1468	1,8670	1,2916	0,8341	0,3369	1,0629
Fe_2O_3	0,7577	0,6710	1,3700	1,1655	1,6760	2,4760	0,9120
CaO	0,0145	0,0145	0,0755	0,0545	0,2500	0,5205	0,0135
MgO	0,0290	0,0536	0,0872	0,0840	0,0916	0,1496	0,0799
K_2O	0,0733	0,0610	0,1003	0,2445	0,1694	0,1258	0,1792
Na_2O	0,1165	0,0845	0,2037	0,4429	0,2833	0,2610	0,2566
P_2O_5	0,0166	0,0132	0,0435	0,0819	0,1784	0,3411	0,0451
SO_3	0,0404	0,0149	0,0498	0,1456	0,1717	0,3310	0,0644
H_2O	0,2105	0,2580	2,1850	1,2350	1,4890	1,5845	1,2450
Glühverlust	—	0,5480	4,7700	4,0750	5,7820	5,7770	4,0950
Ges.-N.	—	0,0032	0,0479	0,0708	0,0850	0,0790	0,0417

Außer den obigen analytischen Bestimmungen wurden die für den Pflanzenbau in Betracht kommenden Bodenschichten, also der ungedüngte und die gedüngten Böden, sowie der gelbbraune Sand, als Untergrund des gedüngten Bodens, nach der SCHLOESING'schen Methode auf ihre Hauptbodenkonstituenten hin untersucht, und anschließend daran ihr Wasserfassungsvermögen, sowie ihre Absorptionskraft für die drei wichtigsten Nährstoffe Kali, Phosphorsäure und Stickstoff nach den bekannten Methoden ermittelt. Die Kenntnis der Aufnahmefähigkeit dieser Stoffe durch den Boden berechtigt zu gewissen Schlüssen über die Anwesenheit und das Verhalten bestimmter Bodenelemente, woraus andererseits wieder hervorgeht, ob durch die Düngung[1] für die Pflanzenproduktion erhebliche Veränderungen des Bodens oder keine geschaffen wurden.

Hauptbodenkonstituenten nach SCHLOESING's Methode.

In %	Ungedüngter Boden	Gelbbrauner Sand	Gedüngter Boden[1] aus den tieferen Lagen	Gedüngter Boden[1] aus den höheren Lagen
Sand	93,525	92,870	92,640	89,540
Ton	2,035	2,425	1,392	4,185
$CaCO_3$	0,022	0,212	0,410	0,780
$MgCO_3$	0,058	0,282	0,119	0,133
Organ. Subst.	3,115	2,976	3,950	3,782
H_2O	1,245	1,235	1,489	1,580

[1] Zur Zeit der Untersuchung standen die Böden seit 5 Jahren in Kultur durch die Kreis-Feldversuchsstation Kaiserslautern, ihnen waren folgende Mengen und Arten von Düngern gereicht worden. Begonnen wurde im ersten Jahre mit einer einmaligen Kalkung von 15 000 kg Kalk pro Hektar, welcher im gleichen und allen nachfolgenden Jahren je eine Gabe von 60 kg Kali und 80 kg Phosphorsäure folgte. Die Phosphorsäure wurde als Thomasschlacke, das Kali an-

Absorption in Gramm auf 100 g Boden berechnet und Wasserkapazität in Gramm.

	K_2O	P_2O_5	N.	Wasserkapazität
Gelbbrauner Sand	0,0404	0,2232	0,0058	37,78
Gedüngter Boden a. d. tieferen Lagen	0,1188	0,1464	0,0338	37,94
„ „ „ „ höheren Lagen	0,1204	0,1464	0,0408	35,36
Ungedüngter Boden	0,0252	0,2312	0,0000	—

Bei der Betrachtung der vergleichenden Übersicht der Resultate fällt zunächst für die Gesamtanalyse des Anteils unter 0,11 mm Durchmesser die völlige Verschiedenheit der Zusammensetzung des roten Sandes von der der übrigen Bodenstufen auf. Vor allen Dingen tritt dieses im Kieselsäuregehalt hervor, der sich mit einem Wert von rund 82,4 % als am höchsten von allen erweist, während die übrigen im roten Sand enthaltenen Stoffe meistens nur in den geringsten Mengen zugegen sind. Ein Vergleich mit der zugehörigen Nährstoffanalyse lehrt das gleiche Verhältnis. Hieraus läßt sich folgern, daß zum Zustandekommen des roten Sandes aus dem Buntsandstein[1] ein Fortschaffen großer Quantitäten von allen Stoffen mit Ausnahme der Kieselsäure stattgefunden haben muß, und daß daher der übrig gebliebene Sand nur ein wenig angreifbares Produkt darstellen kann, was natürlich in seinen Löslichkeitsverhältnissen zum Ausdruck kommen muß. In der Tat sehen wir aus der Bauschanalyse eine beträchtliche Fortführung von Substanz, die sich namentlich auf Tonerde, Eisenoxyd, Kali, Natron und Phosphorsäure erstreckt. Der Gehalt an Kalk, Magnesia und Schwefelsäure ist dagegen gleichgeblieben, die Kieselsäure aber stark angehäuft worden. Infolge hiervon ist (denn auch) die Löslichkeit von Tonerde, Eisenoxyd, Kali, Natron, Phosphorsäure und Schwefelsäure stark herabgemindert, weil nur noch schwerlösliche Verbindungen dieser Stoffe im Sande vorhanden sind; für Kalk ist dagegen die Löslichkeit dieselbe geblieben, für Magnesia und Kieselsäure hat sie sich um etwas erhöht. Es scheint daher, wenn man die analytischen Befunde des Gesteins mit denen des ungedüngten, primären Verwitterungsbodens in gleicher Weise vergleicht, als ob hier ein langsam verlaufender

fangs als Kainit, in den letzten Jahren als 40 % Kalisalz gereicht. Ferner erhielt der Acker im dritten Jahre 30 000 kg Stallmist pro Hektar und zweimal eine Gründüngung von 27 000 bezw. 30 000 kg pro Hektar, eine mineralische Stickstoffzufuhr erfolgte je nach Bedarf in der Form von schwefelsaurem Ammoniak.

[1] Falls der analysierte Sandstein sein Muttergestein ist, wofür aber kein Grund vorliegt, es nicht anzunehmen.

Verwitterungsprozeß wie dort nicht die Ursache der Bildung des roten Sandes gewesen sei, sondern daß wir es in der Entstehung desselben aus dem Sandstein mit einem Vorgang zu tun haben, bei welchem größere Wassermengen als Aufbereitungsmittel gewirkt haben. Auch ein Vergleich der übrigen Bodenschichten untereinander läßt einen langsamen Verwitterungsverlauf erkennen, so daß die Bildung des roten Sandes im schroffen Gegensatz zu der Entstehung der übrigen Bodenschichten steht. An Wassermassen, die eine derartige Auswaschung und Aufbereitung zu vollziehen vermocht hätten, hat es in dem unsere Böden angehörenden Gebiete, einem Erosionstal, vom Ende des Diluviums bis auf die Jetztzeit nicht gefehlt[1]. In welche Epoche der jüngsten Erdgeschichte aber dieser Vorgang verlegt gedacht werden darf, ist schwer zu entscheiden, doch scheint die Annahme berechtigt, daß er früher als die Bildung des ursprünglichen (primären) Verwitterungsbodens aus dem Sandstein stattgefunden hat. Denn der noch jetzt vor unseren Augen sich vollziehende Verwitterungsprozeß läßt weder einen derartig zusammengesetzten Sand dem Sandstein aufgelagert erkennen, noch im primären Verwitterungsboden ein Produkt hervorgehen, dessen chemische Zusammensetzung eine Verwandtschaft mit ihm aufzuweisen hat.

Auf den roten Sand nach oben folgt die gelbe Sandschicht. Aus der chemischen Zusammensetzung beider läßt sich entnehmen, daß der gelbe aus dem roten Sand durch Abnahme von Kieselsäure und Zunahme aller übrigen Stoffe hervorgegangen ist. Nach der Ablagerung des roten Sandes begann also erst die chemische Verwitterung einzusetzen.

Dieses wird ersichtlich aus der Zunahme und Löslichkeit der Tonerde in den kleinsten Teilen unter 0,11 mm Durchmesser, sowie der großen Löslichkeit der Kieselsäure als Folge der stattgefundenen Silikatzersetzung. Hiermit steht das Anwachsen des Eisenoxydes, Kalkes, Magnesia sowie Phosphorsäure und Schwefelsäure im besten Einklang, welche ebenfalls alle eine vermehrte Löslichkeit aufweisen. Die mineralogische Untersuchung ließ gleichfalls eine starke Einwirkung der Atmosphärilien auf die Sandsteinbruchstücke und Quarze wahrnehmen. Denn infolge der Umwandlung der Eisenoxydverbindungen in Oxydhydrate war ihre rote Färbung in eine gelbbraune

---

[1] Vergl. Leppla, „Zur Lößfrage." Geognostische Jahreshefte 1889 und Erl. z. Bl. Zweibrücken. p. 151—158. Ferner Blanck, „Der Boden der Rheinpfalz in seiner Beziehung zum geologischen Aufbau derselben." Vierteljahresh. des bayr. Landwirtschaftsrates zu München. 1905.

übergegangen, wofür auch andererseits der höhere Wassergehalt im gelben Sande spricht. Die Umwandlung zog aber gleichzeitig einen weiteren Zerfall des Sandes nach sich, so daß weit mehr feinste Teilchen gebildet wurden, welche sich in der kleinsten Korngröße unter 0,11 mm anhäufen mußten, wie dieses auch aus den Kornanalysen ersichtlich wird. Selbstverständlich ging hiermit andererseits auch eine relative Anreicherung an allen aus dem Bindemittel und den Ausfüllungsmassen stammenden Stoffen vor sich, in den feinsten Teilchen jedoch hiermit eine Abnahme durch Verdrängung der Kieselsäure in denselben Hand in Hand. Wenn dagegen das Kali trotzdem eine geringe Verminderung in seinem Gehalt zeigt, so ist dieses wohl auf seine Löslichkeit zurückzuführen, da es als kohlensaures Kali dem Boden äußerst schnell entzogen wird, weswegen dieses beim Natron nicht der Fall ist, läßt sich vor der Hand nicht sagen.

Im gelbbraunen Sande nimmt die chemische Verwitterung ihren weiteren aber langsameren Verlauf, dort wird der natürliche Vorgang derselben durch den Einfluß der künstlichen Düngemittel aus dem gedüngten Boden, seinem Obergrund, schon stark modifiziert. Für Kieselsäure, welche aus der Düngung keine Zufuhr zu erwarten hat, bleibt der Gehalt fast der nämliche, die Tonerde geht zurück, da ein Teil derselben, aus dem Silikatverbande gelöst, entführt sein dürfte. Kalk und Phosphorsäure bleiben gleich, obgleich gerade von ihnen zu erwarten wäre, daß sich in ihnen die künstliche Düngung geltend mache, was jedoch aus später auseinanderzusetzenden Gründen [1], die ihre Ursache in der Absorption dieser Stoffe haben, unterbleibt. Magnesia reichert sich naturgemäß wegen der schwer löslichen Silikatverbindung, in der sie enthalten sein muß, relativ an. Die starke Anhäufung des Eisens ist auf die Düngung mit Thomasschlacke zurückführbar, desgleichen die Zunahme und Löslichkeit der Schwefelsäure [2] auf die Düngung mit Kalisalzen. Auch das gleiche Verhalten des Natrons ist eine Folge der Düngung, während das Kali trotzdem ausgelaugt erscheint. Seine Löslichkeit deutet darauf hin, da sie sich weit geringer als die des Natrons erweist. Die Verminderung des Verwitterungsprozesses wird neben der Löslichkeitsabnahme aller durch die Düngung unbeeinflußten Stoffe durch den fallenden Wassergehalt gekennzeichnet.

---

[1] Vergl. S. 34.

[2] Zwar übersteigt der Schwefelsäuregehalt des ungedüngten Bodens mit 0,39 den des gelbbraunen Sandes, doch ist im letzteren die Löslichkeit um das Doppelte gestiegen.

Im Obergrund oder der Ackererde wird die weiter fortschreitende chemische Verwitterung noch weit mehr als im gelbbraunen Sande durch die künstliche Düngung verdeckt. Dagegen ist ein großer Zuwachs an Stoffen aus der Düngung zu verzeichnen. So ergibt sich ein solcher vorwiegend für Kalk, Eisenoxyd, Phosphor- und Schwefelsäure, wogegen Kali und Natron nicht der so reichlich dargebotenen Kalidüngung entsprechen, was wiederum seine Ursache in der leichten Auswaschbarkeit dieser Stoffe haben dürfte. Zumal fällt im gedüngten Boden der tieferen Lagen der geringe Gehalt an Kali und Natron auf. Nach einem jeden atmosphärischen Niederschlag sammeln sich die Wassermassen in den tieferen Stellen des Bodens an, um dort ganz langsam zu versiegen, während den höheren Lagen das Wasser oberflächlich schnell entzogen wird. Die Wirkung auf die leichtlöslichen Verbindungen ist dementsprechend im letzten Fall eine weit geringere wie im ersten und erklärt den Mindergehalt an jenen Stoffen hinlänglich. Im Zusammenhang hiermit steht der zugleich größere Gehalt an Eisenoxyd, Kalk, Phosphor- und Schwefelsäure in den höheren Lagen, wenn auch deren Löslichkeit, wie der Salzsäureauszug dartut, größer ist, so ist dagegen einzuwenden, daß ein höherer Gesamtgehalt auch eine größere Menge löslichen Anteils in sich schließt.

Für das Kali und Natron ergibt sich aus den analytischen Befunden allgemein, daß sie in den Untergrund geführt werden. Für Phosphorsäure und Kalk zeigt sich eine starke Absorption im Obergrund, die für erstere als Folge der großen Eisenmengen im Boden, sowohl der Düngung mit Thomasmehl als auch aus dem Gestein und Boden selbst aufzufassen ist. Der Kalk der Düngung verbindet sich einesteils mit der Phosphorsäure zu schwer löslichen Phosphaten, andernteils mit der Schwefelsäure zu Gips, wodurch zugleich der hohe Gehalt an Schwefelsäure im gedüngten Boden verständlich wird.

Die Anreicherung der organischen Stoffe in allen Schichten nimmt, wie aus dem Gehalt an Glühverlust ersichtlich ist, entsprechend der Düngung und Pflanzenkultur nach oben hin zu. Der Gehalt an Stickstoff weist gleiches Verhalten auf.

Die oben über die Verteilung der Stoffe im Ober- wie Untergrund dargelegten Ausführungen finden in den Bestimmungen des Absorptionsvermögens für Phosphorsäure eine weitere Bestätigung.

Der gedüngte Boden absorbiert weit weniger Phosphorsäure als der ungedüngte und der gelbbraune Sand. Dieses kommt daher, daß der gedüngte Boden durch seine enorme Absorption von Phos-

phorsäure aus der Düngung nicht mehr imstande ist, noch weitere Mengen dieses Stoffes aufzunehmen. Der gelbbraune Sand wie der ungedüngte Boden vermögen dieses aber wegen ihres disponiblen Eisengehaltes.

Die Absorption des Stickstoffs und Kalis, die vorwiegend eine Funktion wasserlöslicher Doppelsilikate[1], der Zeolithe oder Argillite ist, findet nennenswert nur im gedüngten und bearbeiteten Boden statt, in dem vornehmlich die Bedingungen zur Entstehung derartiger Verbindungen gegeben sind. Im ungedüngten Boden fällt sie für Stickstoff vollends aus.

Die Ermittlung des Gehaltes an Ton, Sand, Kalk, Humus nach Schloesing lieferte ebenfalls einige verwertbare Zahlen. Der nach dieser Methode gefundene Ton wächst im gedüngten Boden der höheren Lagen stark an, während er in den tiefen Lagen auch gegenüber dem gelbbraunen Sand die geringste Menge erkennen läßt. Es läßt sich dieser Umstand einesteils aus den schon bei der Analyse der Teilchen unter 0,11 mm erörterten Verhältnissen der muldenförmigen Bodenlage ableiten, doch tritt noch hinzu, daß der feine Staub des Geländes auf den Kuppen desselben durch den Wind angehäuft wird. Wenn man ferner in Betracht zieht, daß das hier als Ton bezeichnete Schlämmprodukt durchaus nicht den feinsten Teilen anderer Verfahren entspricht und daß die Korngrößen unter 0,11 und 0,24 mm bei chemischer und Sieb-Analyse auch sehr verschiedene, weitere Gliederungen zulassen, so kann es nicht weiter auffällig erscheinen, wenn die Werte der verschiedenen Untersuchungsmethoden auf tonhaltige Substanz scheinbar abweichende Resultate liefern. Sand nach Schloesing und Kieselsäure stehen im Verhältnis zueinander, kohlensaurer Kalk und Magnesia im allgemeinen ebenfalls mit den durch die anderen analytischen Bestimmungen gefundenen Werten.

Infolge ihrer Natur, die sowohl ihre Ursache in der physikalischen Beschaffenheit des Bodens als in der Armut an Pflanzennährstoffen hat, eignen sich die Böden des mittleren Buntsandsteins weit mehr für den Anbau von Forstgewächsen als für den Ackerbau.

Dieses Verhalten spricht sich denn auch in der bekannten Tatsache aus, daß die größten Forsten Deutschlands im Gebiete des Buntsandsteins angetroffen werden. Leider sind keine speziellen

[1] Vergl. Ramann, Forstl. Bodenkunde und Standortslehre. 1893. S. 137 und Mitscherlich, Bodenkunde für Land- und Forstwirte. 1905. S. 265.

statistischen Angaben über die Verteilung von Wald, Acker, Wiese usw. innerhalb der einzelnen Abteilungen der Buntsandsteinformation bekannt, so daß die nachfolgend aufgeführten Ermittelungen sich auf die ganze Formation beziehen. Erinnern wir uns aber, daß im allgemeinen, bedingt durch ihre Beschaffenheit, die Böden des Röts, sowie des unteren Buntsandsteins meist besser für Pflanzenkultur befähigt sind, als die der mittleren Abteilung, so werfen die nachstehenden Aufnahmen ein etwas zu günstiges Licht auf die Anbauverhältnisse der letzteren. Dementsprechend dürfen wir annehmen, daß für unsere Abteilung allein das Verhältnis von Ackerland zu Waldboden eher schlechter ist, als jene Zahlen es vermuten lassen.

Wie stark das Vorherrschen des Waldbaues auf dem Buntsandstein ausgeprägt ist und wie hervorragend der landschaftliche Charakter einer Gegend hierdurch bestimmt wird, läßt sich durch nachstehende Urteile am besten widergeben. So äußert sich u. a. BEYSCHLAG[1] anläßlich der Kartierung von Blatt Seifertshausen, woselbst Zechsteinböden und Buntsandsteinböden aneinandergrenzen, folgenderart: „Die Abgrenzung der der Feldkultur unterworfenen Bodenfläche gegen diejenige, welche dem Waldbau dient, folgt in rationeller Weise im allgemeinen der Grenze beider Formationen, freilich mit der Modifikation, daß bei flacher Terrainneigung die Bröckelschieferzone und letzteres freilich wohl nur aus Mangel an ertragsfähigem Ackerland, auch ein Streifen unteren Buntsandsteines noch zur Feldwirtschaft herangezogen wird. Es geschieht dies wohl vielerorts in Hessen und Thüringen, jedoch wohl selten mit so schlechtem Erfolg wie hier. Das Buntsandsteingebiet ist ein echtes Laubwaldterrain und trägt demgemäß vielerorts schöne Eichen- und Buchenbestände, die einen verhältnismäßig raschen Umtrieb haben[2].“ A. v. KOENEN bekundet gleiches, wenn er schreibt: „Felder befinden sich auf dem mittleren Buntsandstein auf Blatt Lengsfeld eigentlich nur da, wo nicht genug besserer Boden für den Ackerbau vorhanden ist. Oft fällt die Grenze zwischen Feld und Wald deshalb mit der Grenze zwischen unterem und mittlerem Buntsandstein mehr oder weniger zusammen[3].“ Und desgleichen aber noch allgemeiner gefaßt sagt derselbe Autor: „Unsere Vorfahren haben nun in richtiger Würdigung nicht der geologischen Verhältnisse, sondern der Fruchtbarkeit des Bodens

---

[1] Beyschlag, Erl. z. Bl. Seifertshausen der geol. Spezialkarte von Preußen. S. 8.

[2] Vergl. hierzu auch Bl. Ludwigseck (Beyschlag). S. 9.

[3] v. Koenen, Erl. z. Bl. Lengsfeld. S. 8.

auf verschiedenen Gesteinen, außerordentlich häufig die Grenzen zwischen Feld und Wald, oder zwischen Feld und Dreisch (Hute, Lede, Unland) recht genau auf die Grenzen zwischen verschiedenen Formationen oder Gebirgsschichten gelegt. Ohne Zweifel belehrt durch Mißerfolge des Ackerbaues auf gewissen Böden, die dann unbestellt liegen blieben und eben als Hutungen verwendet oder angeschont wurden. So findet sich gewöhnlich auf den Mergeln des oberen Buntsandsteins oder Röt und des mittleren Muschelkalks gewöhnlich Acker, auf dem oberen Teile des mittleren Buntsandsteins dagegen, sowie auf dem unteren Muschelkalk und mindestens dem unteren Teile des oberen Muschelkalks Wald oder Dreisch [1]."

Ein den Ackerbauverhältnissen des hessischen Odenwaldes entnommenes Beispiel möge das Gesagte zahlenmäßig darlegen. Nach den Erhebungen vom Jahre 1892 [2] wurden nämlich im Gebiete des dortigen Buntsandsteins (Röt tritt nur spärlich bodenbildend im Odenwald auf) als Acker 27 %, als Wiesenland 8 %, als Waldland 63 % und als Weinbergsgelände 0,04 % der gesamten Bodenfläche genutzt. Ähnlich liegen die Verhältnisse im badischen Schwarzwald [2], desgleichen im Spessart [3], wo der Wald 70 % ausmacht und im Regierungsbezirk Kassel, woselbst 66,6 % der ganzen Buntsandsteinfläche von Wald eingenommen werden. Und man kann wohl sagen, wie es in diesen Fällen ist, so ist es auch in ganz Deutschland im Gebiete der Formation. Auch noch für ein kleineres Gebiet sei zahlenmäßig auf die Verteilung von Wald- und Ackerbau hingewiesen, so auf den Bezirk Salzungen [4], der fast ganz von Bildungen des Buntsandsteins eingenommen wird. Hier liegen die Verhältnisse folgendermaßen:

	Acker- und Gartenland	Wiese	Weiden und Hutungen	Forsten und Holzungen	Haus- und Hofräume	Wege und Gewässer
Bezirk Salzungen . .	38,0	11,0	3,1	44,1	0,5	3,3

Der Bestandescharakter des Waldes, wie er sich uns heute zeigt, war jedoch nicht immer der gleiche. In früheren Zeiten waren vielmehr die Waldungen des Buntsandsteins überwiegend aus Laubhölzern zusammengesetzt, erst später wurde der Laubwald durch

[1] v. Koenen, „Wie sind die Ergebnisse geologischer Untersuchungen, besonders die geologischen Karten, am besten für die praktische Landwirtschaft nutzbar zu machen." Journal f. Landwirtschaft. XXXVI. 1888. S. 63.

[2] Vergl. Luedecke, l. c. S. 87.

[3] Vergl. Küster, l. c. S. 78 und 79.

[4] Vergl. M. Weiß, l. c. S. 89.

Nadelholz verdrängt[1]. Eine um so unangenehmere Tatsache, als sie durch das unzweckmäßige Eingreifen des Menschen verschuldet wurde. Kahlschlag, Streu- und Laubentnahme taten das ihrige, und nahm der Wald mehr und mehr an Ausdehnung ab. Die entblößten Flächen trockneten aus, vermochten sich von selbst nicht wieder zu bepflanzen und die anspruchsvollen Laubhölzer mußten durch Nadelholz ersetzt werden[2]. So war z. B. in der Mitte des 18. Jahrhunderts in den Waldungen der Wesergebirge Tanne und Fichte eine unbekannte Erscheinung, erst als durch ungünstige Bewirtschaftung der Laubwald einzugehen begann, wurde er durch Nadelholz ersetzt. Da aber später der Waldwirtschaft mehr Interesse geschenkt wurde, nahm jedoch der Laubwald wieder zu, so daß Ende des 19. Jahrhunderts der hannöversche Teil des Solling 64 % Buchen-, 20 % Eichen- und 12 % Fichtenwald aufwies. Andererseits sind die Nadelhölzer wie in Hessen seit alten Zeiten Bestände der Wälder unserer Formation. Im Osten des Vogelsberges, welcher selbst aus eruptivem Material besteht, aber von Buntsandstein umgeben ist, herrschen die Nadelhölzer bedeutend vor, das gleiche gilt von Thüringen, im Saalegebiet und auch anderen Orten.

Schon aus der Tatsache, daß im südwestlichen Deutschland und im westlichen Teil von Mitteldeutschland das Laubholz mehr als die Hälfte der Waldfläche einnimmt, ja bis zu $^3/_4$ desselben ansteigt und daß im östlichen und südöstlichen Deutschland das Nadelholz überwiegt, sowie daraus, daß der Buntsandstein der Hauptsache nach im südwestlichen Deutschland und westlichen Mitteldeutschland auftritt, ergibt sich ganz allgemein der Laubholzcharakter der Buntsandsteinwaldungen.

Mit Ausnahme der oben genannten Gebiete sowie des Schwarzwaldes trifft dieses denn auch für den nördlichen Teil der Vogesen, für den Pfälzer Wald, den Odenwald, die Rhön, den Spessart und die hessischen Berglande zu. Deutlicher wird aber dieses Verhältnis, wenn wir den Aufzeichnungen und Berechnungen Küster's folgen. Nach ihm stellt sich der jetzige Bestand typischer Buntsandsteinwaldungen wie folgt:

---

[1] Vergl. Graner, „Der Boden des deutschen Waldes nach seiner geologischen Abstammung.“ Forstwissenschaftliches Centralblatt. 21. 1899. S. 453 und Graner, „Der geologische Bau und die Bewaldung des deutschen Landes. Diese Jahresh. 56. Jahrg. 1900. S. 302.

[2] Vergl. Küster, l. c. S. 75—80.

	Nadelholz	Mischholz	Laubholz	
	%	%	%	
Im Schwarzwald	90,0	—	10,0	
Im württembergischen Buntsandsteingebiet	92,0	—	8,0	
In der Haardt (Pfälzer Bergland)	26,0	20,0	53,0	
				Niederwald
Im hessischen Odenwald				%
westlicher Teil . . .	24,5	9,6	65,7	0,2
östlicher Teil	31,7	7,4	20,2	40,7
Im Spessart	18,0	5,0	69,0	8,0
				Ödungen
Im Regierungsbezirk Kassel	39,0	—	58,5	2,5

Von den Baumarten[1] sind es Tannen, Kiefern, Fichten, Lärchen[2], Birken, Erlen, Buchen, Eichen und auch mancherorts echte Kastanien, wie an der Haardt, der Bergstraße u. a. O., welche am Bestande der Wälder teilnehmen. Für den mittleren Buntsandstein kommen namentlich Kiefern und Fichten[3] in Betracht, soweit sie auf rein sandigem Boden stocken.

Über die Verteilung und Anteilnahme der aufgeführten Baumsorten an der Zusammensetzung der Buntsandsteinwaldungen geben die von Wagner[4] aufgestellten Zahlen für den Regierungsbezirk Kassel nach Küster[5] nähere Einsicht. Während im ganzen Regierungsbezirk, wie schon erwähnt, 66,6 % der gesamten Waldungen dem Buntsandstein angehören, „kommen nur 56,63 % der Buchenwälder, 48,13 % der Erlen und 56,53 % der Tannen auf diese Formation, hingegen 89,33 % des Bestandes an Birken, 88,53 % an Kiefern und 76,37 % an Lärchen: weiter von der Fichte 60,25 %, der Eiche 68,58 % und der Hainbuche 70,79 %." Woraus hervorgeht, daß die bezüglich der Nährstoffe anspruchsvolleren Bäume die Durchschnittszahl 66,6 % nicht erreichen, dagegen die genügsameren Baumgattungen diesen Wert beträchtlich übersteigen. Dem-

[1] Vergl. Erl. z. geol. Spezialkarte von Preußen, die Blätter Hönebach, Themar, Langenberg, Seifershausen, Gera, Neustadt, Saalfeld, Nörten und Bl. Heidelberg der badischen Karte.

[2] Vergl. Weinkauff, „Die Lärche auf dem Pfälzer Buntsandstein." Forstwissenschaftl. Centralblatt. 21. 1899. S. 82.

[3] Vergl. Erl. z. d. Bl. Triptis S. 13, Gera S. 20, Neustadt S. 21, Gandersheim S. 7 und Bl. Furtwangen der geol. Spezialkarte von Baden.

[4] Wagner, „Die Waldungen des ehemaligen Kurfürstentums Hessen." Hannover 1886.

[5] Vergl. Küster, l. c. S. 79.

entsprechend ist auch die prozentische Anteilnahme des gesamten Bezirkes für Laubholz 64,4 %, für Nadelholz 32,7 und für Ödung 3 %, während das in der Tabelle für den Sandstein allein angegebene Verhältnis Werte gibt, die weit größere Beteiligung des Nadelholzes angibt.

Auffallend wirkt im allgemeinen in allen Wäldern des Buntsandsteins die Beschaffenheit der Bodenflora. Entweder zeigt sich der Boden in natürlicher Nacktheit frei von einer Vegetation und ist dann aber recht häufig mit einer Schicht dürren Blattwerks überdeckt, die das ganze Jahr hindurch liegen bleibt und dadurch dem Untergrund der Waldungen einen traurigen Anblick verleiht. Ist aber eine Pflanzendecke vorhanden, so überspannt ein dichtes Gewebe oder Flechtwerk von Heidekraut und Heidelbeere, vergesellschaftet mit Polstern von Moos und Flechten, den Boden. Eine solche Pflanzendecke nimmt gleich einem Schwamm alle atmosphärischen Niederschläge in sich auf und gibt sie nur schwierig wieder ab, so daß sie es denn auch ist, welche die Ursache der Rohhumusbildungen und mit ihr die Entstehung des Ortsteins hervorruft. Gräser fehlen dem Waldboden des Buntsandsteins meist gänzlich, nur dort, wo er sumpfig wird, stellt sich eine Flora saurer Gräser ein. Außer den genannten dominierenden Heidelbeeren nehmen teilweise recht regen Anteil Erdbeere, Himbeere, Brombeere und namentlich die Preisselbeere. Farnkräuter bilden stellenweise förmliche Wälder, doch ist ihr Artenreichtum gering. Außer dem Besenstrauch mit seinen goldgelben Blüten, der allerdings ebenfalls massenhaft auftritt, sieht man in helleren Lichtungen von blühenden Pflanzen eigentlich nur *Digitalis*, *Campanula* und *Deantus*, letztere jedoch schon recht spärlich[1].

Des widrigen Einflusses der Ortsteinbildung auf die Kultur der Forstgewächse mag an dieser Stelle nochmals gedacht werden. Die mit der Zeit für die Pflanzennährstoffe undurchlässig gewordene Ortsteinschicht wird auch für die Pflanzenwurzel undurchdringlich und setzt dadurch dem Wachstum der Waldbäume ein unüberwindbares Hindernis entgegen.

Wie aus allem ersichtlich, ist die Befähigung des Verwitterungsbodens des mittleren Buntsandsteins als Ackerland zu dienen, nur eine sehr beschränkte. Für den aus kieseligem Sandstein hervorgegangenen kann sogar der Satz gelten, daß er nur dort zur land-

---

[1] Über die Bodenflora vergl. u. a. Ruska, „Geologische Streifzüge in Heidelbergs Umgebung." Leipzig 1908. S. 135.

wirtschaftlichen Kultur herangezogen wird, wo sich ein Mangel an anderen geeigneteren Ländereien geltend macht[1]. Küster weist in seiner anthropogeographischen Arbeit[2] über den Buntsandstein andererseits auch darauf hin, daß in den Gegenden dieser Sandsteinböden noch die ältesten Bewirtschaftungssysteme zu finden seien. Für die Gegenden des rheinischen Gebirgssystems und auch Württembergs nennt er die „Koppel- oder Feldgraswirtschaft" für einige Teile Frankens und des südlichen Hessens den „Röderbau". Weit besser eignet sich für die Landwirtschaft der Boden, der den mehr tonigen Gesteinen entstammt, wodurch er selbst einen milden lehmigen Charakter erhält, der ihn zum Anbau verschiedener Gewächse befähigt. Auf solchen Böden gedeihen sehr wohl Buchweizen, Kartoffeln, Roggen, Flachs und Hafer, deren Erträge bei richtiger Behandlung des Bodens um vieles gesteigert werden können. Zu einer zweckmäßigen Behandlung ist vor allen Dingen die Gründüngung zu rechnen, die den Boden neben günstiger bakterieller Beeinflussung namentlich physikalisch verbessert, und zwar eignen sich hierzu zunächst Lupinen. Durch ihren Anbau wird der Boden derartig verbessert, daß die verschiedenartigsten Pflanzen nicht nur sicherer gedeihen, sondern der Boden nach Jahren selbst keinen Lupinenbau mehr gestattet, sondern zur Gründüngung anspruchsvollere Leguminosen braucht; ein deutlicher Beweis seiner gänzlichen Umwandlung. Wegen der fast stets vorhandenen großen Armut an Kalk ist eine oft zu wiederholende Kalkung nicht minder wichtig. Trotz des großen Mangels an Kalk ist der Boden dennoch stellenweise kleefähig[3], welche Eigenschaft mit der Zunahme an toniger Ausbildung wächst und den Anbau vorher genannter Gewächse sicherer macht und das Gedeihen anspruchsvollerer Pflanzen wie Kohl und auch wohl Weizen zuläßt. Es braucht wohl weiter keiner Erwähnung, daß die Düngung mit zweckentsprechenden künstlichen Düngemitteln neben Gründüngung, Kalkung und Stalldungzufuhr auszuführen ist, um eine lohnende Bewirtschaftung des Bodens zu ermöglichen. Auf den aus dem Sandboden ausgeschwemmten Lehmböden in den Tälern entwickelt sich selbstverständlich ein wesentlich anderes Bild von

---

[1] Vergl. Bl. Ludwigseck der geol. Spezialkarte von Preußen.

[2] Küster, l. c. S. 81 und 82.

[3] Vergl. Erl. z. Bl. Friedewald. S. 5 und F. Bornemann, „Die Bewirtschaftung der aus Schichten der Dyas und Trias entstandenen Verwitterungsböden des Thüringer Waldes." Festschrift zum 70. Geburtstage von Albert Orth. 1905. S. 7.

Pflanzenkultur. Hier sehen wir auch solche Gewächse mit größeren Nährstoffansprüchen, wie Gerste und Weizen, gedeihen. Der Wiesenbau ist schließlich nur auf die Talungen beschränkt und zwar sind es hier eigentlich nur die schmalen, engen Täler, die als Wiesen benutzt werden. Sie liefern den Hauptbedarf an Futterkräutern, in den gerade für Futterbau so wenig geeigneten Buntsandsteingebieten, doch ist der Wiesenbau erst dort von günstiger Wirkung auf die besseren Wiesengräser und Kräuter, wo ein reicherer Kalkgehalt auftritt[1], was aber meist erst durch künstliche Kalkzufuhr bewirkt wird. Vielfach werden die Wiesen sumpfig und moorig, so daß Drainage das einzige Mittel ist, ihre Erträge zu regeln, hierbei spielt selbstredend der Untergrund eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Ein Beispiel für die Anbauverhältnisse auf dem Verwitterungsboden des mittleren Buntsandsteins liefern die Mitteilungen von H. Weiss[2], die der Anbauerhebung von 1883 der Gebirgsgegend von Schwarzbach bei Eisfeld und des Tieflands von Maienluft bei Wasungen, Oberroth und Korberoth bei Schalkau entnommen sind. Die Zahlen drücken das Anbauverhältnis in Prozenten der bebauten Ackerfläche aus.

	Schwarzbach	Maienluft	Oberroth		Korberoth
Winterroggen	38,5	36,0	25,0		36,0
Sommerroggen	13,0	7,0	10,0		11,0
Gerste	—	—	—		4,0
Hafer	10,0	25,0	10,0		4,0
Kartoffeln	32,5	3,0	25,0		26,0
Kohlrüben	3,0	—	10,0		8,0
Klee (vorwiegend Rotklee)	2,0	8,0	10,0		7,0
Brache	1,0	11,0	—	Acker—Weide	10,0
Winterraps	—	—	—		4,0

Besonders möge noch darauf hingewiesen sein, daß sich die Anbauverhältnisse selbstverständlich als außerordentlich abhängig von der jeweiligen Höhenlage und des damit verbundenen Klimas erweisen. Hierdurch erleiden die obigen allgemeinen Erörterungen über diesen Gegenstand für die höheren Lagen eine gewisse Einschränkung.

Der obere Buntsandstein und sein Boden.

Den oberen Buntsandstein lassen wir, der verbreitetsten Auffassung folgend, mit einer Schichtenfolge beginnen, welche im süd-

---

[1] Vergl. Luedecke, l. c. S. 36 und 86 und 40—45.

[2] Vergl. H. Weiß, l. c. S. 90—91.

lichen und südwestlichen Verbreitungsgebiet als Zwischenschicht bezeichnet wird[1], die in der nördlichen Ausbildungszone dagegen als *Chiroterium*-Sandstein oder auch als weißer Grenzsandstein, wie in Nordhessen und am Harzrande, bekannt ist. Zu unterst lagert fast im ganzen Deutschland die Karneolbank, die infolge ihrer allgemeinen Verbreitung die Trennung vom mittleren Buntsandstein abgibt.

Beginnen wir im Südwesten des germanischen Buntsandsteingebietes mit der Betrachtung der oberen Buntsandsteinformation, so treffen wir in Elsaß-Lothringen[2] und im Rheinland[3] genannte Schichten als oft kieselig verkittete Sandsteine entwickelt, von buntem Wechsel in Farbe und Korn, wobei sich häufig ein erstaunlicher Reichtum an Glimmer einstellt. Dolomitknollen durchsetzen das Gestein, und wenn sie fehlen, so verraten braune Flecke ihre ehemalige Gegenwart. Mit ihnen gemeinsam tritt der Karneol auf.

Diesen Zwischenschichten überlagern vorwiegend rote und violett gefärbte, feinkörnige Sandsteine mit tonigem Zement aber Armut an Glimmer und Geröllen. Sie wechsellagern mit geringen Tonschichten und glimmerreichen Sandsteinpartien und gehen zu oberst in Dolomit über. Diese als Voltziensandsteine benannten Sandsteine führen ihren Namen auf die in ihnen überaus häufig gefundenen Pflanzenreste namentlich der *Voltzia heterophylla* zurück.

In der Rheinpfalz[4] ist die Zone der Zwischenschichten im allgemeinen gleichartig entwickelt, doch scheint eine tonigere Ausbildung in manchen Lagen stattzufinden und stellenweise der konglomeratische Charakter, der mit dolomitischem Material verbundenen Gerölle, zuzunehmen. Glimmerreiche Schichten wechseln ebenfalls mit solchen, die arm daran sind, ab. Auch charakterisieren Manganbutzen, Dolomitknollen und Karneolkonglomerate durch häufiges Auftreten die nämliche Zone. Das Material der die Karneolkonglomerate zusammensetzenden Gerölle besteht nicht allein aus diesen selbst, sondern

---

[1] Neuerdings wurde durch die württembergische Landesaufnahme eine knochenführende horizont-beständige Schicht zwischen dem Hauptkonglomerat Sm_2 und dem Plattensandstein So entdeckt. Dieses „Buntsandsteinbonebed" von individueller petrographischer Ausbildung dürfte eine wichtige Grenzlegung abgeben, wenn nicht seine leichte Verwitterbarkeit es für diesen Zweck untauglich macht. Vergl. A. Schmidt „Über Fossilhorizonte im Buntsandstein des östlichen Schwarzwaldes". Mitteil. d. geol. Abteil. d. stat. Landesamtes. 1910. No. 7.

[2] Benecke, „Über die Trias in Elsaß-Lothringen und Luxemburg." 1877.

[3] Erl. z. Bl. Schweich S. 12, Bl. Saarlouis S. 10, Bl. Bittburg der geol. Spezialkarte von Preußen.

[4] Vergl. Erl. z. Bl. Speyer S. 15, 16 u. 48, 55; Bl. Zweibrücken S. 142—146.

auch aus Milchquarz-, Quarzit- und Porphyrgeröllen. Die Mächtigkeit der Konglomerate nimmt von Süden nach Norden hin ab. Durch die tonigen Lagen wird ein typischer Quellhorizont geschaffen.

Das Hangende wird auch hier wiederum von massigen bis dünnplattigen Sandsteinen gebildet, deren Beschaffenheit im allgemeinen dem Voltziensandstein gleicht, jedoch noch feineres Korn aufweist. Die Färbung dieser Sandsteine ist entweder eine tief violettrote [1] oder auch eine helle [2], licht rötliche, weiße, selten gelbe. Sie sind buntgestreift und mit grünlichen oder grüngelben Flecken [1] versehen. Dünne, feine Lettenschichten sind ihnen eingebettet, auch treten vereinzelt dolomitische Einschaltungen auf. Die diesen Sandsteinen teilweise überlagernden, intensiv rotgefärbten Lettenschiefer stellen die oberste Schicht des oberen Buntsandsteins, den sogen. Röt dar, der hier im Südwesten noch ganz zurücktritt und erst im Osten eine geringe Mächtigkeit annimmt.

Die in der Rheinpfalz angedeutete Dreiteilung gewinnt für die rechtsrheinische Verbreitung des oberen Buntsandsteins mehr an Bedeutung, überhaupt macht sich in den unteren Neckargegenden der Unterschied in der petrographischen Ausbildung der Formationsabteilungen deutlicher bemerkbar. Hier beginnt der Übergang zu der mit Franken und Thüringen gemeinsamen Faziesentwicklung.

Die Karneolbank, wie die unterste Abteilung im Odenwald und Schwarzwald benannt wird, ähnelt in ihrer Ausbildung im wesentlichen auch hier dem linksrheinischen Äquivalent. Es sind bunte, tonige Sandsteine mit knolliger Absonderung und meist dolomitischem Bindemittel, jedoch tritt die Karneolausscheidung in denselben zumeist zurück [3]. Die auch hier die darüber folgenden Etagen einnehmenden Sandsteine sind mittel- bis feinkörnig, zeichnen sich durch Glimmerreichtum aus, sind mit sandigen Schieferletten vergesellschaftet und besitzen meist stark rote Färbungen, und nur selten sind sie weiß. Durch Glimmer- und Tonanreicherung werden sie dünnplattig, so daß ihnen infolge dieser Eigenschaft der Name Plattensandstein beigelegt wurde. An ihrer oberen Grenze führen sie eine Dolomitbank. Für den badischen Odenwald gibt Schalch charakteristische Angaben über dieses Gestein und folgen wir im nachstehenden seinen Aus-

---

[1] Vergl. Bl. Zweibrücken, S. 146.

[2] Vergl. Bl. Speyer, S. 17.

[3] Vergl. Erl. z. Bl. Mosbach S. 4; Bl. Epfenbach S. 10; Bl. Heidelberg S. 34; Bl. Neckargemünd S. 23 und Schalch, l. c. S. 21. Benecke und Cohen, l. c. S. 327.

führungen: „Die Plattensandsteine oder Zwischenschichten stellen einen unmittelbar über der Karneolbank beginnenden, 30—40 m mächtigen, ziemlich geschlossenen Komplex eines vorwiegend dünn- und ebenplattigen, selten dickbankigen, gleichmäßig—feinkörnigen Tonsandsteins dar. Eintönig rote Farben herrschen durchweg vor, nur untergeordnet und lokal treten dunklere, durch Manganschuß bedingte Farbentöne an ihre Stelle. Der im Gestein allgemein verbreitete Glimmergehalt macht sich auf den Schichtflächen besonders bemerkbar. Hier und da sich einstellende, wenig mächtige Einlagerungen von sandig-glimmerigem Schieferton keilen sich gewöhnlich rasch wieder aus oder zeigen doch nur eine verhältnismäßig geringe horizontale Erstreckung. In der Unter- und Oberregion erlangen die Bänke eine bisweilen ziemlich beträchtliche Mächtigkeit, während sie in der Mitte oft stark und unregelmäßig keilförmig verplattet und zerklüftet erscheinen. Da und dort ziehen eigentümlich brecciös aussehende Zwischenlagen mit weißem, kalkig-dolomitischem Bindemittel die Aufmerksamkeit auf sich."

„In der Mehrzahl der Brüche erlangt dieser letztere (der Plattensandstein. Der Verf.) gegen oben hin durch einen an die Karneolbank erinnernden, oft nur Bruchteile eines Meters mächtigen, selten 1—2 m erreichenden, oberen Dolomithorizont eine verhältnismäßig scharfe Begrenzung. Derselbe macht sich, ähnlich wie die Karneolbank, in der Regel schon durch mehr oder weniger abweichende, bunte, häufig blaugraue Färbung, sowie durch lockere und unganze Beschaffenheit, dem Hangenden und Liegenden gegenüber, kenntlich. Die Dolomitführung ist ebensowenig wie in der Karneolbank eine allgemeine. Sie beschränkt sich vielmehr auf einzelne Partien innerhalb des sonst carbonatfreien, lockeren bis zerreiblichen, stark tonigen, manganschüssigen Sandsteins [1]."

In der Regel werden die Plattensandsteine vom Chirotheriensandstein überlagert, einen durch auffällig helle Farben ausgezeichneten Sandstein von quarzitischem Charakter. Meist werden seine Bänke von wiederholt wiederkehrenden Zwischenlagen roter Schiefertone voneinander getrennt, so daß ein bunter Gesteins- und Farbenwechsel entsteht.

„Die Sandsteine selbst erlangen ihres quarzitischen Bindemittels halber", schreibt Schalch, „in der Regel eine beträchtliche Härte und Festigkeit. Einzelne Bänke lassen durch Aufbrausen mit Säure

---

[1] F. Schalch, Erl. z. Bl. Epfenbach der geol. Spezialkarte von Baden. S. 10 u. 11.

auf einen geringen Dolomitgehalt des Bindemittels schließen. Nur selten ist das letztere von toniger Beschaffenheit. Manche Bänke sind mehr oder weniger reich an Trümmern von rotem Schieferton; auf ihren Oberflächen treten häufig regellos verlaufende oder unregelmäßig netzförmig anastomosierende Leisten und Wülste resp. Vertiefungen hervor[1]."

Als oberste Abteilung zeigen sich auch hier wiederum die Schichten des eigentlichen Röt, doch in weit mächtiger und ausgedehnter Entwicklung als auf der linksrheinischen Seite.

Während sich im südöstlichen Schwarzwald[2] der Röt aus bunten, glimmerreichen Mergeln, dolomitischen Tonen und nur gelegentlich bindemittelreichen Sandsteinen geringer Mächtigkeit und ganz vereinzelten Dolomitbänkchen[3] aufbaut, sind es im Odenwald vorwiegend Schiefertone von meist roter, seltener grüner Färbung, denen untergeordnet plattige Tonsandsteine zwischengelagert sind. Nach oben zum Muschelkalk, speziell Wellenkalk, Wellendolomit, machen sich schon gelbgefärbte dolomitische Einlagerungen geltend, welche den Übergang zu dieser Formation dartun. Die Sandsteine nehmen in dieser Region eine vollkommen untergeordnete Rolle ein und nimmt die Gesamtentwicklung den Charakter der reintonigen Ausbildung des mitteldeutschen oberen Buntsandsteins mehr und mehr an. Was den Sandstein anbelangt, so ist er ein dünnschieferiges, dünnplattiges, toniges Gestein, das reichlich mit Glimmer versetzt ist und sich in seiner Färbung der Farbe des ihn einschließenden Schiefertons jeweilig anpaßt.

Im allgemeinen bleibt nunmehr in Württemberg und Franken die Ausbildung des oberen Buntsandsteins die gleiche. Auch im südlichen Spessart ist dies der Fall, wogegen im nordwestlichen Spessart die obere Buntsandsteinabteilung überhaupt fehlt.

Je weiter wir uns nach Norden wenden, destomehr erkennen wir, daß die Sandfazies zurücktritt, um der tonigen, mergeligen Platz zu machen. Die unteren Etagen des oberen Buntsandsteins werden meist von Chirotheriensandstein eingenommen, die jedoch stratigraphisch den im Odenwald usw. kennen gelernten nicht völlig gleich sind. Im Büdinger Wald stellen sie dünnplattige, feinkörnige, bunte

---

[1] F. Schalch, Erl. z. Bl. Mosbach i. Baden. S. 6.

[2] Vergl. Schalch, Beiträge zur Kenntnis der Trias. S. 17 und 18. Benecke und Cohen, l. c. S. 321, 326, 327 und 328.

[3] Vergl. Erl. z. Bl. Freudenstadt S. 27; Bl. Mosbach, Epfenbach, Neustadt i. B., Königsfeld-Niedereschach.

und weiße Gesteine vor, welche auch hier wieder mit dünnen Schiefertonschichten durchsetzt sind. Überlagert werden sie von glimmerreichen, tonigen Sandsteinen, die schon der oberen Rötabteilung zugestellt werden, während letzterer selbst als dünnschieferiger, rotbrauner, glimmerführender Schieferton, dem aber Sandsteinschichten von der Natur der vorgenannten eingeschaltet sind, auftritt[1].

Frantzen beschreibt in seiner Abhandlung über den Chirotheriensandstein diesen in Thüringen wie folgt: „An manchen Orten entbehrt der Sandstein jeden Bindemittels; an anderen Orten ist er durch ein kieseliges oder durch ein ungleich verteiltes, kalkiges Zement verfestigt“, teilweise ist er „ganz ausgefüllt von etwa linsengroßen, runden gelben Flecken. Es sind dies kleine, dolomitische Ausscheidungen, wie das Aufbrausen beweist, wenn man solche Stücke mit starker Säure übergießt. Zuweilen häufen sich diese dolomitischen Kügelchen so sehr an, daß gelbe oder gelbbraune, schlecht vom Sandstein abgegrenzte, unregelmäßig geformte Knollen oder dünne Lagen von Dolomit entstehen. Wo sich solche Flecken und Streifen von Dolomitsubstanz häufen, findet man mit dem Dolomit verwachsen zahlreiche Knollen und Streifen von Karneol[2]“. „Wo der Chiroteriensandstein typisch entwickelt ist, besteht er aus einer Ablagerung von vorwiegend feinkörnigen, gewöhnlich weißen, oft getigerten Sandsteinen in mächtigen Bänken . . . . Das Korn des Sandsteins ist, wie gesagt, gewöhnlich fein, doch erreicht es die Feinheit des der Voltziensandsteine gewöhnlich nicht. Hier und da wird der Sandstein auch wohl etwas grobkörniger; ja an manchen Orten sind auch wohl sehr grobe Körner eingestreut, wie man sie im typischen grobkörnigen Buntsandstein findet . . . . Glimmer ist im Chirotheriensandstein nicht in großer Menge vorhanden. Nur an einzelnen Stellen häuft er sich auch wohl etwas mehr an und ist dann gewöhnlich Glimmer von weißer Farbe[3].“

Toneinlagerungen führt der Chirotheriensandstein wenig und sind sie, wenn vorhanden, dem Sandstein gleich gefärbt.

Den tonigen Plattensandsteinen des südlichen Verbreitungs-

---

[1] Vergl. Erl. zu Bl. Gelnhausen.

[2] Frantzen, „Über Chirotheriensandstein und die konglomeratführenden Schichten des Buntsandsteins.“ Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt. 1888. S. 359.

[3] Desgl. S. 350 und Bornemann, l. c. S. 45—49; Erl. z. Bl. Wasungen S. 11 und 12 und Erl. z. Bl. Eisfeld S. 39—41.

gebietes entsprechen in den nördlichen Gegenden Sandsteine gleicher oder ähnlicher Entwicklung, die jedoch auch quarzitische Bänke einzuschließen vermögen (z. B. in der Gegend von Meiningen, Thüringen und am Harzrande) und mit Lettenschichten durchsetzt sind. Mehr und mehr treten aber im Thüringischen Buntsandstein, namentlich am Nordwestrande des Thüringer Waldes diese feinkörnigen Sandsteine zurück und dafür die Röttone in den Vordergrund, um schließlich in der Gegend von Saalfeld am Ostrande Thüringens und in der Gegend des Harzes[1], sowie andererseits in Nordhessen und Westfalen[2] gänzlich die Oberhand zu gewinnen. Die Chirotherienschichten werden dagegen in Nordhessen und am Harzrande durch Sandsteine von weißer Farbe vertreten. Mit dem Vorwalten der Tonfazies gewinnen Dolomite, Kalk, Gips und Steinsalz ebenfalls an Mächtigkeit und Ausdehnung, so daß schon immer stärker die Ähnlichkeit mit dem unteren Muschelkalk bemerkbar wird. In seinem nördlichsten Verbreitungsgebiet liegt der Röt von Rüdersdorf[3] als ein rein dolomitisches Gestein vor und noch mehr gilt dieses für die schlesischen[4] Vorkommnisse. In germanischer (kontinentaler) Ausbildung sind die Bildungen des Buntsandsteins nur im westlichen Teil Oberschlesiens vorhanden, im südlichen Teil spricht sich schon die Analogie mit den Werfener Schichten der alpinen Trias aus[5].

Der Röt als oberste Abteilung des Buntsandsteins besteht vorwiegend aus buntgefärbten Tonen und Mergeln, sowie glimmerhaltigen Schieferletten, denen nur sporadisch schwache Lagen von feinkörnigen, ton- und glimmerreichen Sandsteinen eingelagert sind. Auch feste Zwischenschichten quarzitischer Platten kommen vor. Nach oben schließt er meist mit mehr dolomitischen und kalkigen Bänken ab. Gipse und Steinsalz sind im Röt außerordentlich verbreitet. Um die Vielseitigkeit der Rötbildungen zu zeigen, sei z. B. die Gliederung des Röts im östlichen Thüringen nach Passarge hier angeführt. Zu unterst besteht dort der Röt aus spätigen, porphyrischen schiefrigen Gipsen, die landschaftlich ein steiles Gelände bilden,

---

[1] Vergl. Pröschhold, „Über die Gliederung des Buntsandsteins.“ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 39.

[2] Vergl. Carthaus, „Mitteilungen über die Triasformation im nordöstlichen Westfalen.“ Würzburg 1886. S. 13 und 70.

[3] Vergl. Orth, Rüdersdorf etc. S. 12.

[4] Vergl. Noetling, l. c. S. 314.

[5] Vergl. Fraas, l. c. S. 45 und Ahlburg, „Trias im südlichen Oberschlesien.“

hierüber folgen graugrüne Mergel mit zahlreichen Dolomitbänken, welche meist wenig oder gar nicht angebaut sind und nur dürftige Schafweide und Obstbau gestatten. Zu oberst gelangen dann die grellrot gefärbten Mergel mit hellgrünen Quarzit- und Mergelbändern zur Entwicklung, sie bilden mit Feldern bedeckte Flächen[1].

In der nun folgenden Beschreibung der Rötgesteine folgen wir den Forschungen E. E. SCHMIDT's[2] über den Aufbau und Zusammensetzung der Gesteine des ostthüringischen Rötes. Nach ihm ist der ostthüringische Röt im wesentlichen ein Mergelgebilde mit untergeordnetem Gips. „Die Mergel aber sind sehr mannigfaltige und wechselnde Gemenge von tonigen Silikaten und dolomitischen Karbonaten mit Quarz und gehen durch Vorwalten und Zurücktreten der einzelnen Gemengteile in schiefrige Tone, Letten, Dolomite, Quarzsandsteine und Hornsteine über. Die Gipse stellen sich zwar auch ganz rein dar, gewöhnlich aber im Gemenge mit tonigen Silikaten und dolomitischen Karbonaten."

Die Mergel beschreibt E. E. SCHMIDT als sehr weiche, zerreibliche Massen, die im trockenen Zustande bröcklig, im nassen plastisch sind und deren Bruch glatt, erdig bis flachmuschelig ist. Ihre Farbe ist vorwiegend rot, daneben aber auch grau, bläulich oder grünlich, während die Schieferung eine sehr dünne ist. „Zwischen Mergel und Letten ist eine scharfe Grenze nicht zu ziehen. Die Mergel gehen mit allmählicher Abnahme des Karbonatgehaltes fast stetig in die Letten über." Auch sie sind weich und zerreiblich wie die Mergel, denen sie fast völlig gleichen, aber noch plastischer wie diese. Ihre Farbe ist vorwiegend grau, seltener ziegelrot, im übrigen aber der der Mergel gleich. Die Schieferung ist noch dünner wie die der Mergel, aber nicht mit gleicher Bröckligkeit verknüpft. Zwar saugen sie noch begieriger Wasser auf, werden daher noch schlüpfriger und quellen dementsprechend noch stärker auf, aber zerweichen nicht so leicht als die Mergel. Mit zunehmendem Gehalt an Karbonaten gehen die Mergel in tonige Dolomite über. Vermöge ihres Karbonatgehalts werden die Gesteine fester und härter, verlieren das Aufsaugevermögen gegenüber von Wasser und sind demgemäß nicht mehr plastisch. Die reinen Karbonate des Röts „treten nicht in gleichem Maße selbständig auf, wie die tonigen Silikate,

---

[1] Vergl. Passarge, Das Röt im östlichen Thüringen. S. 3. Dissertation. Jena 1891.

[2] E. E. Schmidt, „Das ostthüringische Röt." Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt. Berlin 1881. S. 92—156.

vielmehr sind sie in qualitativ wie quantitativ mannigfaltiger Weise mit tonigen Silikaten, Ferriten, Quarz und Chalcedon, auch Gips vermengt. Sie enthalten stets Calcium und Magnesium nach nahe gleichen Äquivalentverhältnissen nebeneinander, während das Eisen nur untergeordnet auftritt, auch häufig unter Bildung von Eisenoxydhydrat aus dem Karbonat ausgeschieden ist; sie sind auch meist kristallinischkörnig, wenn auch äußerst feinkörnig entwickelt; insofern bezeichnet man sie mit Fug und Recht als Dolomite. Allein sie lösen sich, worauf schon wiederholt aufmerksam gemacht wurde, bereits bei gewöhnlicher Temperatur in mäßig konzentrierter Chlorwasserstoffsäure so leicht und vollständig auf, daß man geneigt wird, sie eher für mechanische Gemenge, als für isomorphe Mischungen zu halten.

Diese Dolomite haben vorwiegend graue, in das Gelbliche, Rötliche und Bräunliche übergehende Farben: sie sind schwer zersprengbar und brechen in feinkörnigen, rauhen bis unebenen Flächen. Makroskopisch erscheinen sie homogen mit Einschlüssen von Gipslamellen, Cölestin- und Bleiglanzkörnchen, seltener Quarzbröckchen und Glimmerblättchen. Kavernen sind häufig; sie rühren gewöhnlich von resorbierten Muschelschalen her."

Durch Überwiegen der Quarzeinlagerungen entwickeln sich aus den Dolomiten Übergänge zu den Sandsteinen und entstehen Mittelglieder beider Gesteinsformen, die sandigen Dolomite, welche aber keine nähere Besprechung erfordern, zumal sie der Häufigkeit ihres Auftretens nach nur spärlich vorkommen. Desgleichen die Sandsteine selbst, dieselben sind keineswegs den Buntsandsteinen ähnlich, denn weder reich an Quarz wie diese, noch gleichartig in der Zusammensetzung, sind es mürbe, schiefrige, oft harte und dichte, oft auch kavernöse Gesteine, die den Schaumkalken des Wellenkalkes in ihrer blasigen Ausbildung ähneln. Außer Quarz führen sie Glimmer und sind durch ein karbonathaltiges Bindemittel verbunden. Tritt die Kieselsäure in Form von Chalcedon als Ausfüllungsmasse, Zement oder Grundmasse auf, so bildet sie mit dem Dolomit Übergänge von diesem zu hornsteinartigen Gebilden von fester und harter Natur, die wenig angreifbar sind.

Fassen wir kurz die petrographischen Ausbildungsformen der Gesteine des oberen Buntsandsteins zusammen, so dürfen wir folgende Gesteine, abgesehen von einer größeren Zahl nur gering vertretener, als selbständige Glieder aufführen. Voltziensandstein, Plattensandstein, Chirotheriensandstein, Letten, Rötton, Rötmergel,

Rötdolomit und Gips. Das Steinsalz als nicht bodenbildendes Gestein fällt aus unseren Erörterungen fort. Die übrigen angeführten Gesteine treten alle einzeln oder gemeinsam mehr oder weniger bodenbildend auf.

Da in den voraufgegangenen Besprechungen bezüglich der stofflichen Beschaffenheit der Sand-, Ton- und Karbonatgesteine eingehend über die Verwitterungserscheinungen derselben berichtet worden ist und an dieser Stelle bei gleicher Behandlung des Stoffes nur Bekanntes wiederholt werden müßte, so gehen wir sofort zur Aufzählung des analytischen Materials über und wenden uns dann sogleich der Bodenbildung der einzelnen Gesteinstypen zu.

A. Sandsteine.

1. Glimmerreicher Sandstein von Neuenbürg in Württemberg, mitgeteilt von E. v. Wolff (Mitteilungen aus Hohenheim. Stuttgart 1887 und Biedermann's Centralbl. f. Agr. Chem. Bd. XVI, Heft 1)[1].

[1] Die Zugehörigkeit dieses Sandsteins zur oberen Abteilung steht nicht ganz sicher fest. Er kann zu den unteren Sandsteinen des oberen Buntsandsteins oder auch noch zum mittleren Buntsandstein zuzurechnen sein. In den Angaben Wolff's heißt es: „Bruchstück eines feinkörnigen, hellrot gefärbten, unverwitterten Sandsteins, seiner Beschaffenheit nach schon mehr dem Hauptgebilde der ganzen Formation, dem eigentlich bunten Sandstein, wenn auch dem obersten, also den Übergang zu dem „Röt" vermittelnden Teile desselben zuzurechnen ist. Das Gestein war reich an kleinen Blättchen von weißem Glimmer und überall mit braunroten Punkten und Flecken durchsetzt, die von einer mehr tonigen und eisenreichen Masse herrührten." Die Abtrennung ist aber dort stets schwierig, wo die Karneolbank fehlt oder dort, wo zwischen Hauptkonglomerat und Karneolhorizont Sandsteine eingelagert sind, vergl. hierzu Sauer, Erl. z. Bl. Neckargemünd S. 23 ff., ferner Erl. zu Bl. Freudenstadt S. 23, wo es heißt: „Denn der Hauptcharakter der eigentlichen Plattensandsteine besteht neben ihrer ebenen Schichtung in ihrem gleichmäßig feinen Korn, ihrem Glimmergehalt und reichlichen tonigen Bindemittel. Die tiefsten über dem Hauptkonglomerat folgenden Schichten sind zwar vielfach schon ebenplattig entwickelt, erinnern aber in manchen Lagen durch gröberes Korn, leichte Verkieselung und vereinzelte Quarzgerölle noch einigermaßen an die Schichten unter ihnen. Sie unterscheiden sich von ihnen immerhin deutlich genug durch verhältnismäßig große, parallel gelagerte Schuppen weißen Glimmers. Dazu kommt auf angewitterten Flächen oft ein Reichtum an kleinen Hohlräumen, die dem Gestein ein löcherig zerfressenes Aussehen verleihen und, wie frische Stücke lehren, wenigstens zum Teil durch Auswittern kleinster Tongallen entstanden." (M. Schmidt und E. Rau.) Demnach dürfte man diesen Sandstein doch wohl dem oberen Buntsandstein zurechnen oder jedenfalls ganz allgemein „den Zwischenschichten", wenngleich es auch im Referat der „Jahres-

2. „Steine und Steinchen des Untergrundes“ tiefrot gefärbt von mehr als 1 mm Durchmesser (8,6 % der lufttrockenen Bodenprobe, nämlich aus dieser ausgesiebt; Centralbl. f. Agr. Chem. Bd. 16. 1887. S. 15). „Sie gehörten den obersten, mehr tonigen Schichten der Formation an, den plattenförmigen Absonderungen, welche auch wegen ihrer tiefbraunroten Farbe mit dem Namen ‚Röt‘ bezeichnet werden“. E. v. Wolff, Mitteilungen von Hohenheim. S. 2. Ebenfalls von Neuenbürg.
3. Oberer Buntsandstein von Baden, mitgeteilt von J. Nessler, und E. Muth (Jahresber. über die Fortschritte der Agr. Chem. 1870—72. S. 21. Orig.: Berichte über die Arbeiten der Großherzogl. Versuchs-Station Karlsruhe 1870, Bad. landwirtschaftl. Wochenblatt. 1867. No. 99).
4. Oberer glimmerreicher, schiefriger Sandstein von Thüngersheim (A. Hilger, „Die chemische Zusammensetzung von Gesteinen der Würzburger Trias.“ Mitteilungen pharm. Inst. Lab. f. angew. Chem. Erlangen 1889 u. Jahresber. Agr. Chem. XII. 1889. S. 5).
5. Röt von Thüngersheim („große Grube“), (desgl. A. Hilger).
6. Chirotherienbank von Aura bei Kissingen (desgl. A. Hilger).

(5. und 6. dürften nicht mehr zu den reinen Sandsteinen zuzurechnen sein, namentlich No. 6 mit seinem hohen Karbonatgehalt gehört eher den Karbonatgesteinen an.)

Gesamtanalysen.

	I.	II.	III.		IV.		V.		VI.
SiO_2	91,735	81,846	69,36		68,184		82,785		63,299
Al_2O_3	3,743	7,615	13,53		12,032		4,165		4,679
Fe_2O_3	1,489	3,745	6,05		4,187		1,726		0,571
Mn_3O_4	0,017	0,508	—	FeO	1,120	FeO	1,246	FeO	0,270
$CaCO_3$	0,085	0,099	—		—		4,821		20,991
CaO	0,095	0,088	0,51		0,867		0,016		0,573
MgO	0,111	0,255	0,31		1,042		1,246		—
K_2O	1,893	2,785	6,42		4,880		2,877		1,571
Na_2O	0,082	0,442	2,69		1,079		0,061		1,828
P_2O_5	0,025	0,046	0,10	$Ca_3(PO_4)_2$	1,109	$Ca_3(PO_4)_2$	0,775	$Ca_3(PO_4)_2$	1,212
SO_3	0,009	0,009	—	$CaSO_4$	0,533	$CaSO_4$	0,002	$CaSO_4$	0,341
H_2O (Glühverlust)	0,624	2,619	—		2,720		1,061		1,609
				$NaCl$	0,118		—		0,143
						$MgCO_3$	0,021		2,641

berichte der Fortschritte auf dem Gebiete der Agrikulturchemie“, XI. und XII. Jahrg. 1868—69, heißt: „wohin das feste Gestein aus den oberen glimmerhaltigen Schichten des eigentlichen bunten Sandsteins herrührt.“!? Ich schrieb dieses 1907 nieder. Inzwischen ist nun das Bl. Schramberg mit seiner Erläuterung erschienen, in dieser wird auch von der württembergischen Landesaufnahme Wolff's Sandstein als Oberer Sandstein, Plattensandstein, angesehen. (Vergl. Bräuhäuser: Erl. zu Bl. Schramberg. S. 101.)

In Salzsäure löslicher Anteil:

	I. kalte (konz.)	I. heiße	II. heiße	III.	IV.		V.		VI.
SiO_2	0,003	0,003	0,057	0,08		4,165		0,024	1,206
Al_2O_3	0,076	0,277	0,988	3,27		3,100		—	0,854
F_2O_3	1,060	1,038	3,173	4,24		2,083		1,726	0,571
Mn_3O_4	—	0,017	0,508	—	FeO	1,120		—	0,270
$CaCO_3$	0,050	0,085	0,099	—		—		4,821	—
CaO	—	—	—	0,26		0,867		—	12,562
MgO	Sp.	Sp.	0,052	0,19		1,042	$MgCO_3$	0,021	1,245
K_2O	0,015	0,049	0,078	0,61		0,924		0,416	0,204
Na_2O	0,003	0,006	0,010	0,38		0,432		Sp.	0,353
P_2O_5	0,009	0,025	0,046	0,06		0,702		0,775	—
SO_3	0,008	0,009	0,009	—		0,385		0,002	—
H_2O	—	—	—	—		2,720		1,061	1,609
					Cl	0,072		—	—

B. Tongesteine.

1. Röt aus Baden (Nessler und Muth, vergl. S. 52 No. 3).
2. Röt von Hasbergen (Osnabrück), einem Forstgrunde entnommen (Fisse, Journ. f. Landw. Göttingen 1873, p. 28 u. Jahresber. d. Fortschritte a. d. Gebiete d. Agr.-Chem. 1873—74, S. 11).
3. Röt-Letten vom Kugelberg bei Cahla (E. E. Schmidt, Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt 1881. S. 92. Ref. Jahresber. Agr. Chem. 1882).

	I. Gesamt-analyse	I. löslich in HCl	II. Gesamt analyse	II. löslich in HCl		III. Gesamt-analyse
SiO_2	62,08	0,05	75,106[1]	0,022		47,8
Al_2O_3	19,73	4,29	} 18,042	} 5,824		16,2
Fe_2O_3	7,92	6,08				9,1
CaO	0,32	0,25	0,866	—		1,6
MgO	0,22	0,13	0,216	—		8,7
K_2O	5,94	0,84	1,744	0,156		3,9
Na_2O	3,09	0,39	0,688	0,201		1,4
P_2O_5	0,14	0,08	0,044	0,044		0,5
$CaCO_3$	—	—	0,075	0,075	FeO	2,4
$MgCO_3$	—	—	0,320	0,320	SO_3	0,3
H_2O	—	—	2,756	2,756		6,3
					CO_2	0,2

Eine Rötprobe, die 3—4 m unter dem „Röt von Thüngersheim" (S. 52 No. 5) gelegen war, ergab nach A. Hilger 0,416 % P_2O_5, 2,214 % K_2O und 3,569 % $CaCO_3$.

[1] Unlöslich in HCl und H_2SO_4, die übrigen Zahlen der Reihe geben den in HCl und H_2SO_4 löslichen Anteil wieder.

Weitere Bestimmungen der hauptsächlichsten Pflanzennährstoffe im „Röt des badischen Buntsandsteins von Villingen, Wertheim und Ettlingen" hat seinerzeit Nessler veröffentlicht. Das mit Flußsäure aufgeschlossene Gestein enthielt in 8 Fällen im $\frac{\text{Minimum}}{\text{Maximum}}$ Mittel %, für

$$CaO\ \frac{0,25}{5,7}\ 2,0;\quad K_2O\ \frac{0,1}{5,9}\ 1,2;\quad P_2O_5\ \frac{0,17}{0,55}\ 0,11\,\%$$ [1].

Ein Röt von Freudenstadt (Württemberg) ergab 0,24% und ein anderer 0,31% P_2O_5 [2].

C. Karbonatgesteine.

1. Bank mit *Myophoria vulgaris* im Röt von Erlabrunn (mitgeteilt von A. Hilger).
2. Dolomitknauer an der Karneolbank vom Rothenberge bei Karlstadt a. M. (A. Hilger).
3. Dolomit vom Jenzig bei Jena
4. Mergel vom Kugelberg bei Cahla
5. Mergel vom Jenzig bei Jena
6. Desgl.

(3.–6.: mitgeteilt von E. E. Schmidt, Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt. 1881. S. 133.)

7. Dunkelgelbe dolomitische Kalkbank (0,5 m mächtig) Bl. Lengsfeld, mitgeteilt von v. Koenen (die Bank ist in ganz Hessen vorhanden und liegt an der Grenze des unteren Muschelkalkes).
8. Dolomitknollen aus dem Chirotheriensandstein aus der Meininger Gegend. Frantzen, Jahrb. d. Preuß. geol. Landesanstalt. 1883. S. 368.
9. Dolomit aus der Karneolbank bei Kissingen (Chirotheriensandstein), ebenfalls bei Frantzen.
10. Grüner, dolomitischer Mergel von Rüdersdorf bei Berlin, nahe der Giesenschlucht.
11. Roter Dolomitmergel von Rüdersdorf, Giesenschlucht.
12. Gelber mergeliger Dolomit ebendaher, Hennigsche Mergelgrube.
13. Grüner Dolomitmergel gleichen Fundortes.
14. Mergeliger Kalkstein Rüdersdorf, Giesenschlucht.

    (10.—14. mitgeteilt von A. Orth, Rüdersdorf und Umgegend auf geologischer Grundlage bearbeitet. 1877. Abh. z. geol. Karte von Preußen 1.)

15. Rötdolomit von Bobreck in Oberschlesien (nach Grundmann vergl. H. Eck, l. c. S. 41).

---

[1] Vergl. C. Luedecke, l. c. S. 81.

[2] Vergl. Erl. z. Bl. Freudenstadt. S. 88.

	1.	löslich in H Cl	2. löslich in H Cl	3.	4.	5.	6.
SiO_2	45,012	3,801	Unlösliches 47,046	61,7	39,2	42,0	42,4
Al_2O_3	9,900	4,642	} 9,130	5,2	11,8	16,5	18,6
Fe_2O_3	2,801	1,246		1,2	5,5	8,0	5,2
FeO	0,650	—	—	—	1,8	1,4	2,1
CaO	3,286	5,401	19,840	9,7	10,7	6,3	6,2
MgO	—	9,123	3,600	6,3	10,3	7,0	7,1
$CaCO_3$	7,550	—	—	—	—	—	—
$MgCO_3$	19,114	—	—	—	—	—	—
K_2O	2,180	1,412	0,001	1,8	4,4	4,3	4,4
Na_2O	2,204	0,812	0,026	0,6	1,5	1,2	1,2
P_2O_5 $Ca_3(PO_4)_2$	1,504	1,207	0,006	—	0,1	0,6	0,5
SO_3	—	1,601	0,266	—	0,2	0,2	0,1
CO_2	—	14,801	20,010	13,9	11,1	8,5	7,6
Cl NaCl . . .	0,121	0,206	0,004	—	—	—	—
H_2O	3,081	3,081	0,071	1,2	2,2	4,1	4,7

	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15
SiO_2 u. in H Cl Unlösliches	6,038	22,93	3,58	57,02	54,90	20,37	40,96	20,16	5,82
Löslich in H Cl:									
Al_2O_3	—	0,83	} 1,60	9,33	11,72	2,26	11,85	3,26	3,61
Fe_2O_3	3,682 $FeCO_3$	2,06							1,21
CaO	48,290	—	—	8,22	7,77	21,42	11,61	38,12	25,95
MgO	8,960	—	—	6,02	5,23	15,88	10,15	2,73	18,39
CO_2	32,760	—	—	8,81	10,49	36.00	17.32	32,99	42,32
$CaCO_3$ . . .	—	42,38	52,49	—	—	—	—	—	—
$MgCO_3$ . . .	—	32,22	40,88	—	—	—	—	—	—
Glühverlust exkl. H_2O	—	—	—	10,55	7,28	1,55	6,05	2,07	—
H_2O	—	—	—	P_2O_5	0,10	—	—	—	1,96
S	—	—	—		—	—	—	—	0,36

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand letzterer Gesteine enthält namhafte Mengen Kali, wie die Analyse des in Salzsäure unlöslichen Anteils des grünen dolomitischen Mergels (No. 10) erkennen läßt. Nach Orth ist dieser wie folgt zusammengesetzt: SiO_2 60,78 %, Al_2O_3 24,03 %, CaO 0,35 %, MgO 3,05 %, K_2O 3,74 %, Na_2O 1,10 % und Glühverlust 6,70 %.

Anschließend an die Gesteinsanalysen mögen noch die Analysen einiger Kieselausscheidungen des Röts wiedergegeben sein.

No. 1 und 2 sind solche aus der Karneolzone, und zwar 1. Karneol von Bann bei Landstuhl in der Pfalz und 2. Chalcedon ebendaher. No. 3 ist ein Hornstein von Jenzig bei Jena und No. 4 ein gleicher vom Kugelberg bei Cahla.

(1 und 2 Erl. z. Blatt Zweibrücken, S. 144. Anal. A. Schwager; 3 und 4 E. E. Schmidt, l. c. S. 133. Anal. Popp und Praussnitz.)

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	97,24[1]	99,36[1]	81,2	87,3
Al_2O_3	0,88	—	7,5	8,6
Fe_2O_3	0,68	0,14	4,3	1,9
CaO	0,32	0,08	0,4	0,4
MgO	0,28	0,04	0,1	0,6
K_2O	0,19	0,06	4,1	0,1
Na_2O	0,05	0,04	2,0	0,1
P_2O_5	—	—	—	0,1
H_2O	0,28	0,28	0,5	0,4
(MnO	0,08)			

Unzweifelhaft steht der unter A. 1 aufgeführte Sandstein in seiner chemischen Zusammensetzung den Sandsteinen des mittleren Buntsandsteins äußerst nahe und gehört, wie wir ja gesehen haben, auch solchen Schichten an, deren Stellung zum mittleren Buntsandstein in nächster Beziehung steht[2]. Vergleichen wir dagegen die übrigen Sandgesteine des oberen Buntsandsteins mit den Sandsteinen der mittleren und unteren Formationsabteilung, so macht sich eine Analogie zwischen ihnen und dem unteren Sandstein auf der einen Seite geltend, während der mittlere Buntsandstein in seiner chemischen Natur mehr oder weniger stark kontrastiert. Diese Verhältnisse sprechen sich am klarsten durch eine Gegenüberstellung der analytischen Werte aus, wie sie die nachstehende Tabelle wiedergibt.

	Sandsteine des S_u (Werte aus 9 Analysen)	S_m (Werte aus 8 Analysen)	S_o (Werte aus 4 Analysen)
SiO_2	80	90	77
	77,4—80,8[3]	86,9—95,1	68,2—82,8
Al_2O_3	9	5	9
	7,7—9,6	1,9—6,6	4,2—13,5
Fe_2O_3	3	1	4,5
	1,4—3,6	0,4—2,3	3,7—6,0
K_2O	2,5	1,8	4,5
	1,8—4,5	0,2—3,4	2,9—6,4

[1] SiO_2 ist aus der Differenz ermittelt.

[2] Bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung allein könnte man ihn sehr wohl als S_m auffassen.

[3] Diese Werte wurden aus den früher angegebenen Analysen berechnet, und zwar gibt die allein zu oberst stehende Zahl den abgerundeten Mittelwert aus den Analysen an, während die beiden darunter stehenden Zahlen den empirisch erhaltenen kleinsten und höchsten Wert darstellen. Bei den Analysen des S_m ist der Letten ausgeschaltet, ebenso bei S_o No. 1, da er einen wenig scharfen

	Sandsteine des Su (Werte aus 9 Analysen)	Sm (Werte aus 8 Analysen)	So (Werte aus 4 Analysen)
Na_2O	1	0,5	1
	0,2—1,3	0,2—1,0	0,1—2,7
P_2O_5	1	Sp.	0,4
	0,02—0,52	0,0—0,08	0,05—0,7
CaO	1	0,1	0,4
	0,1—3,0	Sp.—0,25	0,02—0,9
MgO	1	0,15	0,5
	0,7—1,7	0,10—0,23	0,26—1,25

Hiernach sind die Sandsteine der mittleren Abteilung am kieselsäurereichsten, die des unteren und oberen Buntsandsteins daran ärmer und übertrifft ersterer den letzteren um ein Geringes. Im Gehalt an Tonerde sind der untere und der obere Sandstein wiederum gleich und erreicht der letztere den Maximalwert von 13,5, ein Wert, der im unteren Buntsandstein für Tonerde nicht beobachtet wurde. Der mittlere Buntsandstein steht dagegen den beiden anderen Sandsteinen im Gehalt an Tonerde weit nach. Das Eisenoxyd ist ebenfalls hauptsächlich in der unteren und oberen Abteilung, weit weniger in der mittleren vorhanden, doch übertrifft hierin abermals der obere den unteren Buntsandstein. Gleiches gilt für Kali und Phosphorsäure[1]. Das Natron ist im oberen und unteren

---

Übergang vom Sm zum So sowohl in analytischer wie stratigraphischer Hinsicht darstellt. Von den Analysen des So wurden A. 2, 3, 4 und 5 zur Aufstellung der Tabelle benutzt.

[1] Bräuhäuser legt in einer neueren Arbeit interessante Beziehungen des Phosphorsäuregehaltes der einzelnen Buntsandsteinhorizonte zu ihrer Entstehungsweise dar, welche sich allerdings mit den obigen Ermittlungen nur teilweise decken. Bräuhäuser fand für sein Untersuchungsgebiet im östlichen Schwarzwald im unteren Buntsandstein von der Arkose bis zur Obergrenze Phosphorsäurewerte von 0,212 %—0,053 %. Im mittleren Buntsandstein stellte er nach Horizonten von unten nach oben geordnet folgende P_2O_5-Mengen fest:

Eck'sches Konglomerat: 0,078—0,071—0,071—0,071—0,045—0,044 %.

Geröllfreier mittlerer Buntsandstein: 0,142—0,128—0,078—0,070—0,054 —0,048 %.

Hauptkonglomerat: 0,134—0,067—0,053—0,030 %.

Im „normalen oberen Buntsandstein" vermochte er aber nur „Deutliche Spuren — Schwache Spuren — Schwache Spuren" nachzuweisen. Erst im eigentlichen Rötton schwoll der P_2O_5-Gehalt wiederum mächtig an, nämlich zu: 0,142—0,164 —0,310—0,244—0,113—0,120 %, doch sind auch dort zu verzeichnen „Sehr schwache Spuren" und „Kaum eine Spur".

Dieses rhythmische Aufsteigen und Fallen der Phosphorsäurewerte innerhalb eines geologisch selbständigen Horizontes erklärt Bräuhäuser durch eine

Buntsandstein gleich hoch vertreten, doch im mittleren wieder gering zugegen. Der Kalk und die Magnesia sind am stärksten im unteren Sandstein vorhanden, der oberen Abteilung kommt hieran nur die Hälfte zu und im mittleren Buntsandstein sinkt der Gehalt an Kalk und Magnesia bis auf ganz geringe Mengen herab. Daß jedoch auch diese Sandsteine einen nicht unbeträchtlichen Kalkgehalt unter Umständen aufzuweisen vermögen, geht aus einer Mitteilung Frantzen's über die dolomitische Chirotherien-Sandsteinbank Frankens hervor, deren Zusammensetzung nach ihm sich auf 87,42 % Sand etc., 0,71 % $Al_2O_3 + Fe_2O_3$, 11,48 % $CaCO_3$ und 0,34 % $MgCO_3$ beläuft. Diese Bank stellt dort eine 0,76 m dicke, oben aus hellfarbigem mergeligen Ton, unten aus einem harten, jedoch feinkörnigen, hellgefärbten, dolomitischen Sandstein bestehende bankige Einschaltung dar[1].

Allein schon aus der chemischen Beschaffenheit der Sandsteine ließe sich folgern, daß von ihnen die Sandsteine der oberen Abteilung die besseren Böden zu liefern vermögen, was denn auch in der Tat der Fall ist.

E. v. Wolff[2] widmete der Verwitterung des Plattensandsteins eingehende Untersuchungen im Laboratorium, indem er das Gestein in Gestalt von verwitterten Bruchstücken (Steinen), sowie den aus diesen hervorgegangenen Untergrund wie Obergrund den Einflüssen verschieden stark angreifender Säuren aussetzte. Die dadurch im Lösung gegangenen Substanzmengen bestimmte er und zog aus den so erhaltenen Werten Schlüsse sowohl auf den Gang der Verwitterung als auch auf die Umwandlung des Plattensandsteins im Boden. Seinen interessanten Untersuchungen sei folgendes entnommen.

---

jedesmalige geologische Neubildung des Sediments. Eine jede seiner P_2O_5-Gruppen beginnt mit einer Schicht fremder Geschiebe und Gerölle, welche bei der zu unterst liegenden Arkose, wie beim Eck'schen Konglomerat, kristallinen Gesteinen entstammen. „In jeder Gruppe ist das Verhältnis des oberen zum unteren Teil das gleiche; bei einer jeden bedeutet der erste Anfang des unteren Teils, geologisch gesprochen, ein — vielleicht katastrophenartiges — Einsetzen einer anderen Zeit nach vergangenen Perioden gleichmäßiger ruhiger Entwicklung.“ Das aus den kristallinen Gesteinen neu zugeführte Material erhöht stets den P_2O_5-Gehalt der Sandsteine. (Bräuhäuser, l. c. S. 16 und 17.)

[1] Frantzen, Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt. 1883. S. 359.

[2] Mitteilungen von Hohenheim. Stuttgart 1887 und Biedermann's Centralblatt für Agrikultur-Chemie. XVI. 1. 1887. S. 11.

	Steine des Untergrundes	Feinerde Untergrund	Ackererde
H_2O (getr. bei 125°)	1,1050	2,2798	4,5880
Festgebundenes H_2O }		1,7878	2,1406
Humus (N-frei) }	1,5040	0,5567	3,9917
N }		0,0394	0,2439
Gesamtglühverlust	2,6190	4,6637	10,9642
A. Löslich in kalter konzentrierter Salzsäure:		2,8878	2,9006
SiO_2		0,0827	0,1393
Fe_2O_3		1,6867	1,4267
Al_2O_3		0,8814	0,9012
Mn_3O_4		0,0646	0,0883
$CaCO_3$		0,0583	0,1183
MgO		0,0462	0,0610
SO_3		0,0062	0,0272
P_2O_5		0,0219	0,0654
K_2O		0,0360	0,0701
Na_2O		0,0038	0,0031
B. Löslich in kochender konzentrierter Salzsäure.			
Gesamtmenge	5,0195	4,9961	5,2266
SiO_2	0,0566	0,1300	0,1280
Fe_2O_3	3,1732	2,0177	1,9470
Al_2O_3	0,9878	2,3392	2,2790
Mn_3O_4	0,5078	0,1450	0,2083
$CaCO_3$	0,0988	0,1050	0,2300
MgO	0,0519	0,0446	0,0957
SO_3	0,0093	0,0080	0,0304
P_2O_5	0,0457	0,0498	0,0940
K_2O	0,0783	0,1505	0,2007
Na_2O	0,0101	0,0063	0,0135
Karbonatlösl. SiO_2	1,0043	3,0005	3,4665
Unlöslicher Rückstand	91,3633	87,0480	80,0893
C. Rückstand behandelt mit konzentrierter Schwefelsäure, wodurch neu in Lösung gingen:			
Gesamtmenge	4,9869	7,1480	5,8192
SiO_2	—	0,0776	0,1445
Fe_2O_3	0,5718	1,0076	0,5993
Al_2O_3	3,5025	5,1333	4,2873
CaO	0,0093	0,0274	0,1296
MgO	0,1365	0,0639	0,0709
K_2O	0,6519	0,7703	0,6434
Na_2O	0,1149	0,0679	0,0442
Karbonatlösl. SiO_2	5,0935	7,6761	5,3153
Ungelöster Rückstand	81,3337	72,3467	69.0557

	Steine des Untergrundes	Feinerde Untergrund	Ackererde
D. Rückstand behandelt mit Flußsäure, wodurch aufgeschlossen wurde:			
SiO_2	75,6916	67,9924	64,0162
Al_2O_3	3,1249	2,2264	2,6977
CaO	0,0783	0,0471	0,0862
$MgO + MnO_2$	0,0671	0,0531	0,0501
K_2O	2,0545	1,7291	1,8773
Na_2O	0,3170	0,2986	0,3282
Demnach beträgt die Gesamtzusammensetzung:			
SiO_2	81,8463	78,8766	73,0505
Al_2O_3	7,6152	9,6989	9,1640
Fe_2O_3	3,7450	3,0253	2,5463
Mn_3O_4	0,5078	0,1450	0,2083
$CaCO_3$	0,0988	0,1050	0,2300
CaO	0,0876	0,0745	0,1158
MgO	0,2555	0,1616	0,2167
SO_3	0,0093	0,0080	0,0304
P_2O_5	0,0457	0,0498	0,0940
K_2O	2,7847	2,6499	2,7214
Na_2O	0,4420	0,3728	0,3859
H_2O + org. Substanz	2,6190	4,6637	10,9642
S./S.	100,0569	99,8311	99,7275

Berechnet man diese Zahlen auf humusfreie Substanz, so erhält man vergleichsweise folgende Werte (vergl. BRAUMGART: „Die Wissenschaft in der Bodenkunde“):

SiO_2	83,9985	82,8937	82,2983
Al_2O_3	7,8154	10,1927	10,3241
Fe_2O_3	3,8435	3,1794	2,8686
Mn_3O_4	0,5212	0,1524	0,2347
$CaCO_3$	0,1014	0,1103	0,2591
MgO	0,2622	0,1698	0,2441
K_2O	0,8579	2,7849	3,0659
Na_2O	0,4536	0,3917	0,4348
P_2O_5	0,0469	0,0523	0,1059
Davon sind auflöslich in:			
kalter konzentrierter Salzsäure	—	3,0344	3,2623
heißer konzentrierter Salzsäure	5,1568	2,2154	2,6169
kalter + heißer konzentrierter Salzsäure	5,1568	5,2498	5,8792
Karbonat nach Salzsäure-Auszug	1,0317	3,1528	3,9001
konzentrierter Schwefelsäure	5,1233	7,5109	6,5471
Karbonat nach Schwefelsäure-Auszug	5,2328	8,0646	5,9800
Summe der gelösten Bestandteile	16,5446	23,9783	22,3064
Unlöslicher Rückstand	83,4554	76,0217	77,6936

E. v. Wolff deutet die Ergebnisse seiner Untersuchungen dahin, daß zunächst eine Verminderung des Eisengehaltes im Verlauf des Verwitterungsvorganges stattfindet. Aus den Löslichkeitsverhältnissen des Kalis in den drei Verwitterungsstufen zieht er sodann den weiteren Schluß, daß mit fortschreitender Verwitterung das Kali in eine leicht löslichere Form überführt wird, denn der in Salzsäure lösliche Anteil des Kalis erweist sich im Untergrunde wie Ackererde bedeutend höher als in den Steinen, aber die in Schwefelsäure gelöste Quantität zeigt sich in allen drei Stufen nahezu gleich. „Die im Buntsandstein enthaltene absolute Menge Phosphorsäure ist“ nach ihm „nicht beträchtlich und deren Leichtlöslichkeit verhältnismäßig gering“. Immerhin dürfte wohl eine relative Anreicherung der Phosphorsäure nicht zu leugnen sein.

Den in Säuren und Karbonat unlöslichen Rückstand faßt Wolff als rein sandige Substanz auf und findet, daß sie in allen drei Stufen der Verwitterung eine fast gleiche Zusammensetzung besitzt. Hierfür gibt er nachstehende Übersicht an.

	Steine des Untergrundes	Untergrund	Ackererde
Al_2O_3	3,84	3,08	3,97
CaO	0,09	0,07	0,12
MgO	0,08	0,08	0,07
K_2O	2,53	2,39	2,72
Na_2O	0,39	0,41	0,47
SiO_2	93,07	93,97	92,65

„Die absoluten Mengen der verschiedenen Pflanzennährstoffe sind in den Steinen und in der Feinerde des Untergrundes ziemlich übereinstimmend. Durch allmähliche Verwitterung der Steine muß also die Feinerde des Untergrundes vermehrt werden, ohne daß die letztere dadurch eine wesentliche Veränderung in ihrer Zusammensetzung, namentlich der eigentlichen Pflanzennährstoffe, erleidet[1].“

Auch die Arbeiten Wolff's lassen erkennen, daß sich die Verwitterung des Sandsteins vorwiegend auf das Bindemittel erstreckt und dieses in seiner Zusammensetzung verändert. Dieser Vorgang scheint der Hauptsache nach in einer Fortführung von Eisen- und Manganoxyden zu bestehen. Für die Manganoxyde geht dieses schon daraus hervor, daß sie in kalter Salzsäure fast zur Hälfte und in heißer Salzsäure fast vollständig auflöslich sind. Das Eisenoxyd

[1] Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Agrikultur-Chemie. Jahrg. XI u. XII. 1868/69. S. 9.

gibt $^{2}/_{3}$ seines in heißer Salzsäure löslichen Anteils schon an kalte Salzsäure ab und läßt den Rest seines Gesamtgehaltes von etwa $^{1}/_{7}$ in den Steinen, $^{1}/_{3}$ im Untergrund und $^{1}/_{4}$ im Obergrund durch konzentrierte Schwefelsäure völlig in Lösung bringen. Daß in den beiden letzten Fällen nur noch Mengen von $^{1}/_{3}$ bezw. $^{1}/_{4}$ auszutreten vermögen gegenüber $^{1}/_{7}$ in den Steinen, zeigt, daß die Gesamtmenge im Verlauf der Verwitterung beträchtlich abgenommen hat. Auch eine geringe Abnahme an Kieselsäure läßt sich beobachten, während Magnesia und Natron nahezu gleich bleiben. Tonerde, Kali, Phosphorsäure und kohlensaurer Kalk reichern sich dagegen, wenn auch nur relativ, an. Die Zunahme des kohlensauren Kalks erlaubt zugleich auf den Grad der Verwitterung zu schließen.

Am wichtigsten für die Beurteilung der ganzen Frage ist jedoch der in Säuren unlösliche resp. der erst durch Flußsäure aufgeschlossene Rückstand, den Wolff als „rein sandige Substanz“ bezeichnet. Er gibt gewissermassen dasjenige wieder, was man als das Skelett des Sandsteins und Bodens aufzufassen vermag, nämlich die Quarzindividuen, welche hier z. T. durch Glimmer und Feldspate ersetzt sind. Es ist die durch die Verwitterung schwer oder unangreifbare Hauptmasse des Sandsteins. Aus der Umrechnungstabelle auf S. 61 geht mit größter Deutlichkeit hervor, daß diese Substanz in allen Stoffen, die an ihrer Zusammensetzung teilnehmen, nahezu gleiche Mengen sowohl in den Steinen, im Untergrund wie in der Ackererde besitzt.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denjenigen, welche ich bei der Untersuchung des Verwitterungsvorganges des mittleren Buntsandsteins erhielt — zwar sind die analytischen Methoden beider Arbeiten wesentlich voneinander verschieden —, so läßt sich manch ähnliches Verhalten erkennen, wie z. B. der Austritt der Eisenverbindungen, die Beständigkeit der Kieselsäure (im Fall des Überganges vom Sandstein zum ungedüngten primären Verwitterungsboden meiner Arbeit) etc., doch fällt andererseits namentlich der Gegensatz in der Löslichkeit des Kalis und Natrons und auch der Tonerde auf. Während alle Verwitterungsstadien des mittleren Buntsandsteins die Abnahme der Alkalien mit fortschreitender Verwitterung dartun, bleiben diese im oberen Buntsandstein-Verwitterungsboden wie Gestein und Untergrund fast nahezu dieselben. Mir scheint, daß die Ursache dieses Verhaltens in der mineralogischen Natur dieser Verbindungen zu suchen ist, denn im untersuchten mittleren Buntsandstein scheint Kali, Natron und Tonerde in feldspatartiger Verbindung vorzuliegen, wogegen für diese Körper im oberen

Buntsandstein der WOLFF'schen Arbeit wohl eher eine Glimmerverbindung anzunehmen ist. Hierfür spricht, daß im untersuchten mittleren Buntsandstein makroskopisch wie mikroskopisch kein Glimmer nachzuweisen war[1] (Jg. 1910 S. 468), während den Plattensandsteinen die Glimmerführung als ganz besonders charakteristisch ist, denn der Begriff des Plattensandsteins ist, wie wir gesehen haben, an das Vorhandensein von Glimmer gebunden. Feldspate geben aber Kali und Natron immerhin weit leichter ab als die Glimmer, d. h. mit anderen Worten, jene verwittern, diese dagegen nur schwer wie der Biotit und fast kaum wie der Muskovit. Weißer Glimmer ist es aber gerade, welcher in den Plattensandsteinen auftritt. Eine Festlegung des Kalis im Fall des oberen Buntsandsteins dürfte wohl wenig Wahrscheinlichkeit für sich haben, doch immerhin nicht gänzlich von der Hand gewiesen werden können zufolge des relativ recht großen Anteils von in Salzsäure löslicher Tonerde.

Die Tongesteine des Röt zeigen eine erheblich verschiedene chemische Zusammensetzung. Ihr Gehalt an Kieselsäure schwankt außerordentlich. Sie gehen bei hoher Zunahme an sandigen Teilen, wie dieses z. B. die Analyse von No. 4 auf S. 52 zeigt, in die Schieferletten über. Tonerde und Eisenoxyd sind meist, entsprechend dem Charakter der Tongesteine, in größerer Quantität vorhanden, doch sinkt mit der Zunahme an sandigen Teilen in den Letten ihre Menge erheblich. Kalk und Magnesia wechseln ebenfalls äußerst stark in ihrer Anteilnahme, wodurch einerseits der dolomitische Charakter angebahnt wird, andererseits die Rötmergel bedingt sind. So teilt M. BRÄUHÄUSER die Analyse eines Röttons[2] aus dem Nordschwarzwald von nachstehender Zusammensetzung mit, die eine sehr große Menge von kohlensaurem Kalk und Magnesia erkennen läßt und das untersuchte Gestein direkt als Mergel anzusprechen heischt.

	Unlöslich in 5 % HCl:	Löslich in 5 % HCl:		
SiO_2	= 39,90	= 0,12	P_2O_5	= 0,14
Al_2O_3	= 12,88	= 0,13	CO_2	= 16,25
Fe_2O_3	= 6,42	= 0,11	H_2O	= 2,11
CaO	= 0,05	= 9,79		
MgO	= 1,44	= 5,56		
K_2O	= 3,883	= 0,003		
Na_2O	= 0,642	= 0,018		

[1] Nur einmal fand ich weißen Glimmer in der Korngröße über 2 mm des „gedüngten Bodens aus den tieferen Lagen", dessen Gegenwart ich mir aber durch Verschleppung aus Sandsteinen anderer Etagen erkläre (s. Landw. Vers.-Stationen, l. c. S. 202).

[2] Erl. zu Bl. Schramberg S. 103.

Der Kali- und Natrongehalt kann in den Tongesteinen teilweise recht genügend zugegen sein, teilweise sinkt er aber auch sehr herab. Auffällig ist dagegen der meist hohe Gehalt an Phosphorsäure. Durch das Auftreten von Gipsadern, Brocken oder Schnüren werden die Röttone und Mergel selbstredend reich an Calciumsulfat.

In den Karbonatgesteinen erreicht die Menge des kohlensauren Kalkes und Magnesia oftmals nahezu das Verhältnis wie in den normalen Dolomiten (vergl. hierzu die Analysen auf S. 55).

Einen interessanten Einblick in die Löslichkeitsverhältnisse des oberen Buntsandsteins gegenüber den beiden anderen Abteilungen der Formation gewähren die Analysen von Quellwassern. Hierfür teilt HASELHOFF nachstehendes charakteristische Beispiel mit.

Quellwasser aus dem	Auf 1 l Wasser berechnet in mg sind gelöst enthalten:		
	Gesamtmenge	CaO	MgO
unteren Buntsandstein	72,0–116,0	11,5—35,1	4,3—14,9
mittleren „	90,0— 97,0	21,0—23,5	5,3— 7,6
oberen „	2421,0	842,0	101,2

Hieraus ist der enorme Unterschied in der Menge der aus dem oberen Buntsandstein ausgelaugten Mineralstoffe gegenüber denjenigen der beiden anderen Formationsabteilungen sehr deutlich ersichtlich. Niemals werden aus dem mittleren wie unteren Buntsandstein so große Substanzmengen ausgewaschen wie aus der oberen Abteilung.

Die Sandsteine des oberen Buntsandsteins verwittern zu einem mehr oder minder leichten Sandboden. Immerhin sind die Böden im allgemeinen weit günstiger als die des mittleren Buntsandsteins gestellt, was weniger durch den geringen Zuwachs an pflanzenernährenden Mineralbestandteilen als durch den größeren Tongehalt des Ausgangsmaterials bedingt ist. Auch kommt ferner dazu, daß die meisten Sandsteine dieser Abteilung, Lettenzwischenschichten oder auch dolomitische Einlagerungen führen, wodurch bei gemeinsamer Verwitterung der entstehende Boden physikalisch bedeutend gebessert wird.

Die Plattensandsteine des Oden- und Schwarzwaldes zerfallen zu dünnplattigem und später kleinstückig werdendem Grus, welcher durch die lettigen Einlagerungen zu einem tiefgründigen, feinsandigen Boden wird, der vermöge seines Tongehaltes absorbierend auf die dargereichten Düngerstoffe einzuwirken vermag. Er stellt dadurch in physikalischer Beziehung einen weit günstigeren Boden dar, während

seine Pflanzennährstoffe selbst doch auch noch in allzu geringer Menge zugegen sind. Sein Absorptionsvermögen setzt ihn denn auch in den Stand, bei reichlicher und kräftiger Düngung gute Erträge zu liefern. Ferner kommt auch seine für den Ackerbau günstige Lage in Betracht, die meist infolge der Lagerungsverhältnisse des anstehenden Gesteins eine flache ist. Da aber auch er meist kalkfrei ist, so ist vor allen Dingen eine Kalkdüngung am Platze, die um so leichter ausgeführt werden kann, als hierfür das zu beschaffende Material meist nicht allzu fern in den Gesteinen der Muschelkalkformation und den Gipsen des oberen Röt vorhanden ist[1]. Durch Melioration mit Löß oder Wellenkalk, wie dieses häufig unter natürlichen Verhältnissen geschieht, werden die Plattensandsteinböden noch bedeutend besser. Selbstverständlich kommen aber auch innerhalb der Schichten dieser Etage Abweichungen vor, die in der petrographischen Ausbildung bedingt sind, wodurch ein etwas abweichendes Bild als das angegebene, sowohl von der Verwitterung des Sandsteins als auch seines Resultates, der Bodenbildung, hervorgerufen wird.

Eine eingehende Beschreibung des Plattensandsteinbodens findet sich in den Erläuterungen zu Blatt Freudenstadt der neuen geologischen Spezialkarte von Württemberg. Hier heißt es: „Dem feineren Korn und der reichlicheren Tonbeimengung entspricht die feinsandige, gutbindige Beschaffenheit des Bodens, welcher auch für den Waldbau entschieden günstiger sich verhält, als die vorher behandelte Schichtgruppe (mittlerer Buntsandstein). Fast immer geht die Verwitterung sehr tief und läßt nur sehr kleine Sandsteinbrocken übrig, so daß ein fast vollständiger Mangel an größeren Gesteinsblöcken auf weite Strecken hin einen sehr auffallenden Gegensatz zu den felsigen Böden des mittleren Buntsandsteins darbietet. Schwierigkeiten für Pflanzungen, wie sie die Felsenmeere der älteren Schichten oft verursachen, sind hier oben unbekannt.

„Der Feinboden (unter 2 mm) besteht nach zahlreichen Schlemmanalysen aus 12—35 % feinsten Teilen unter 0,01 mm. Die Hauptmasse hiervon wird wohl Ton sein, aber auch sehr feiner Quarzstaub ist darin enthalten. Selbst durch diesen reichlichen Gehalt an den feinsten Teilen wird der Boden noch nicht zu schwer. Wenn er in seinem Untergrunde etwa weniger durchlässig ist, so ist ein

[1] Über Plattensandsteinböden vergl. Erl. zu Bl. Triberg S. 39. Bl. Neckargemünd S. 102. Bl. Epfenbach S. 62, sowie Bl. Neustadt und Königsfeld-Niedereschach und Schramberg S. 100.

Vorzug gegenüber den tonarmen Böden des Hauptbuntsandsteins der, daß die Krümelstruktur des Oberbodens sich leichter bildet, und nicht so rasch zerstört wird, wie im gröberen Sandboden. Freilich fehlen auch auf diesen Schichten missige Stellen nicht, wo oben viel Rohhumus liegt und darunter einige Dezimeter stark ausgebleicht sind. Aber wie schon oben bemerkt, kommt unter diesen alsbald der dunkelrote, noch fester sitzende Verwitterungsgrus der Plattensandsteine, ohne auch nur an einer der vielen untersuchten Stellen eine als Ortstein zu deutende Zwischenschicht erkennen zu lassen.

„Chemisch ist der Boden des oberen Buntsandsteins insofern von dem des mittleren verschieden, als daß er durch seinen reichlichen Ton die Nährstoffe besser zu binden vermag. Der Nährstoffgehalt selbst ist kaum größer, nur Kali wird in den mehr lettigen Lagen wieder etwas reichlicher. Die Zunahme an Glimmer kommt dem Boden wenig zugute, weil dieses, allerdings bis zu 10 % Kali enthaltende Mineral der Verwitterung großen Widerstand leistet. Karbonate kommen in keiner den Boden irgendwie beeinflussenden Menge vor. So sind die Eigenschaften, die diese Böden für den Feldbau geeignet machen, mehr physikalischer Natur. Sie sind genügend warm und locker und reich genug an feinen und feinsten Teilen, nur vielleicht etwas steinig durch die schwer verwitternden Bruchstücke der harten Platten. Die Nährstoffe müssen regelmäßig und in genügender Menge zugeführt werden, um die physikalischen Qualitäten des Bodens voll zur Wirkung zu bringen. Die am tieferen Hange angelagerten Schuttmassen zeichnen sich durch größere Tiefgründigkeit und einen gewissen Humusgehalt aus. Alle diese Böden sind arm an Karbonaten[1]."

Zwei mechanische Schlemmanalysen der Oberschichten eines Wiesenstückes aus der Gegend von Freudenstadt in Württemberg[2], ausgeführt von M. Bräuhäuser, sowie eine solche eines Waldbodens von Buchschollen, Abteilung Benzelbruck, Kniebis[3] von Regelmann mögen hieran angeschlossen sein[4].

---

[1] M. Schmidt und K. Rau, Erl. zu Bl. Freudenstadt. S. 86.

[2] Vergl. Erl. zu Bl. Freudenstadt. S. 88.

[3] Vergl. Erl. zu Bl. Obertal-Kniebis. S. 134.

[4] Th. Dietrich gibt u. a. die mechanische Zusammensetzung eines Sandes aus „plattenförmigem Buntsandstein" zu 2,1 % Sandkörnern, 64,1 % gröbstem, 9,2 % feinem, 4,6 % feinstem Sand und 19,7 % tonigen Gemengteilen an (Centralblatt f. Agr.-Chem. VI. 1874. S. 8).

Im Feinboden:	I. (Wiesenboden)	II. (Wiesenboden)	III. (Waldboden)
über 1 mm	3,4	4,6	4,7
0,5 mm	6,8	3,0	2,4
0,2 „	24,6	28,4	51,3
0,1 „	35,4	24,8	
0,05 „	16,2	15,2	12,6
Ton	13,6	24,0	28,4

Aus diesen Analysen geht gleichfalls der hohe Gehalt an „Ton“ und feinsten Teilen deutlich hervor.

Desgleichen verdanken wir LUEDECKE zwei weitere mechanische Trennungen von Böden aus den Zwischenschichten mit der Karneolbank und den darüber liegenden kieseligen Sandsteinen und Lettenschiefern. Der eine Boden wird von ihm als „ein schwerer, zäher, steinfreier und sehr sandarmer Letten mit 52 % feinsten Teilen, aber nur 1,6 % Ton“ bezeichnet, der andere als „ein vielleicht mit Lehm gemischter Sandboden mit 26 % feinsten Teilen, 30 % Staub und 1,0 % Ton“ [1].

	Hundertstel des Gesamtbodens (Feinboden > 2 mm)	Hundertstel des Feinbodens Sand (mm) 2—1	1—0,5	0,5—02	0,2—01	0,1—0,05	Staub 0,05—0,01
I.	99,9	0,8	0,8	2,8	7,2	9,3	26,2
II.	95,5	0,8	0,9	8,3	17,8	15,1	30,2

	Feinstes < 0,01	S/S.	Ton nach HILGARD	Glühverlust	Humus nach GRANDEAU
I.	52,0	99,1	1,6	5,1	1,1
II.	25,6	98,7	1,0	4,1	1,3

I = Boden des So; lettige Schichten, Grasacker A. 15 von Michelstadt im Odenwald.

II = Boden des So; A. 15, zwischen Haisterbach und Haisterbachhof im Odenwald (Lehm?) [2].

Die Karneole selbst liegen weit über die Felder des aus ihren Schichten entstandenen Bodens zerstreut und kennzeichnen somit leicht die Herkunft des Bodens. Die dolomitischen Zwischenlagen werden leichter durch die chemische Verwitterung aufbereitet und vermengen sich ihre Residua mit den sandigen Teilen der sie einschließenden verwitternden Sandsteine. Ebenso die eingelagerten tonigen Schiefer bezw. Schieferletten, welche jedoch selbständig zu sandigen Lettenböden verwittern.

[1] Vergl. Luedecke, l. c. S. 84.

[2] Vergl. Luedecke, l. c. S. 160 u. 161.

Auch bei OSWALD[1] finden wir eine Anzahl mechanischer Analysen von niederhessischen Rötböden.

Fundort	Steine über 3 mm	Kies 3—2 mm	Sand in mm 2—1	1—0,5	0,5—0,3	0,3—0,2
Wolfsanger . .	3,20	1,10	1,22	2,38	2,00	3,37
Walburg . . .	3,80	1,45	2,36	2,82	2,65	5,31
Lohne	0,65	—	0,28	0,22	4,00	6,23

	Sand in mm 0,2—0,1	0,1—0,05	Staub 0,05—0,01	Feinste Teile (Ton)
Wolfsanger . .	12,34	16,77	22,00	34,80
Walburg . . .	8,52	12,66	23,00	38,60
Lohne	8,15	21,00	21,33	38,56

Diese Ermittlungen belegen gleichfalls die tonige und feinsandige Beschaffenheit der Rötböden.

BRÄUHÄUSER und SCHMIDT erwähnen, daß der Verwitterungsboden des oberen Buntsandsteins an manchen Stellen besonders fein werden kann und führen dieses dann auf eine Beimischung äolischen Materials zurück. Eine von ihnen ausgeführte Schlämmanalyse solchen Bodens ergab folgende mechanische Zusammensetzung:

Angewandt Feinboden unter 2 mm Korngröße

1—2 mm	4,4 %
0,5—1 „	2,4 „
0,1—0 „	17,0 „
0,05—0,1 „	16,4 „
0,01—0,05 „	23,6 „
unter 0,01 „	36,2 „ [2]
	100,0 %.

Den Gehalt der Zwischenschichtenböden an Humus, Kalk, Magnesia und Kohlensäure erfahren wir aus einigen diesbezüglichen Bestimmungen LUEDECKE's. Er fand in Böden der Zwischenschichten mit Karneolbank des oberen Buntsandsteins in ‰ ausgedrückt als Mittel aus 6 Bodenuntersuchungen[3].

Glühverlust A.	U_1	U_2	Humus A.	U_1	U_2	CaO A.	U_1	U_2	MgO A.	U_1	U_2	CO_2 A.	U_1	U_2
27	25	—	13	3	—	1,1	0,9	1,0	0,3	0,4	0,5	0,2	0,2	—

Die Werte geben zwar keine hohen Mengen jener Stoffe an, übertreffen jedoch den Gehalt hieran im mittleren Buntsandstein-

---

[1] Vergl. Oswald, l. c. S. 35.

[2] Vergl. Erl. zu Bl. Simmersfeld. S. 46.

[3] Vergl. Luedecke, l. c. S. 166—167.

boden beträchtlich, stehen aber denen des oberen Buntsandsteins ganz bedeutend nach.

Der mitteldeutsche Chirotheriensandstein zerfällt je nach seiner Festigkeit, die eine sehr wechselnde ist, mehr oder minder schnell zu einem steinigen, lockeren Sand oder sandigem Lehm (Malm) von brauner Farbe. Von den Gehängen in die Tiefe gespült, häuft er sich mancherorts in Gruben an, aus welchen er gegraben wird[1]. Auch er wird durch andere Böden sowie Schutt der ihn überlagernden Schichten melioriert, so daß er oft schwer als selbständige Bildung zu unterscheiden ist.

Von dem Lehmboden der Zwischenschichten mit Karneolbank zwischen Haisterbach und Haisterbachhof auf Blatt Erbach in Hessen liegt auch eine Nährstoffanalyse vor, welche nachstehendes Bild zeigt[2]:

In 10% HCl unlösliches		87,92
Löslich in	HCl:	
	SiO_2	0,16
karbonatlöslich	SiO_2	4,00
	Al_2O_3	1,38
	Fe_2O_3	1,66
	CaO	0,12
	MgO	0,22
	K_2O	0,09
	Na_2O	0,04
	SO_3	0,03
	P_2O_5	0,04
	Glühverlust	3,96
	H_2O	1,34
	Ges. N	0,17

Ein Vergleich mit den Nährstoffanalysen der Sandsteinböden der mittleren Abteilung (siehe S. 25) zeigt keine wesentlichen Unteschiede, nur fällt die weit höhere Menge in Karbonat lösliche Kieselsäure des Bodens der Zwischenschichten auf.

Den geringen „Nährstoffgehalt“ der oberen Buntsandsteinsandsteinböden legt gleichfalls eine von Bräuhäuser mitgeteilte Analyse (HCl-Auszug) eines Plattensandsteinbodens[3] dar.

---

[1] Vergl. Bl. Friedewald, Bl. Meiningen und Bl. Hersfeld. S. 6.
[2] Vergl. Luedecke, l. c. S. 172.
Erl. zu Bl. Schramberg S. 99.

Unlöslicher Rückstand in HCl: . .	94,60 %	hierin Al_2O_3 = 8,7 %, Fe_2O_3 = 1,3 „
Gelöst in warmer konzentrierter HCl:		
SiO_2	0,60 „	
Al_2O_3	0,30 „	
Fe_2O_3	2,40 „	
CaO	Sp.	
MgO	0,00	
$K_2O + Na_2O$	deutl. Sp.	
P_2O_5	„ „	
H_2O	0,60 „	
Glühverlust	1,42 „	
	99,92 %.	

Die Tongesteine des Röt zerfallen mehr oder weniger leicht in eckige, bröcklige, zuweilen auch knollige Stücke und erst später wird aus ihnen ein wenig plastischer oder zäher Ton. Nach einem Versuch von TH. DIETRICH[1] bildet der Rötton, 2 Jahre den Verwitterungseinflüssen ausgesetzt, 2,50 % Feinerde und 49 % Gesteinsbrocken, während „Buntsandstein" nach jenem Autor in gleicher Zeit 2,30 % Feinerde und nur 8 % Gesteinsstücke liefert, Muschelkalk sogar nur je 0,75 % und 9 % und Basalt noch weniger leicht zerfällt, nämlich zu 0,60 % Feinerde und 1 % Gesteinsstücke.

Der Regen gräbt tiefe Rinnen in den Rötboden und spült bei geneigter Bodenlage das feine tonige Material in die Tiefe, so daß mit der Terrainlage die Tiefgründigkeit sehr wechselt. Da aber weiche Gesteine meist nur flache Böschungen und ebenes Gelände zufolge haben, so ist im allgemeinen der Rötboden tiefgründig und gegen die Auswaschung der meist recht reichlich vorhandenen Nährstoffe geschützt, doch kann bei Rohhumusbildung auch das Gegenteil stattfinden.

Für Wasser ist der Boden wenig durchlässig und entsprechend des hohen Wassergehaltes die Erwärmbarkeit der Rötböden teilweise eine sehr geringe. Auch die Durchlüftbarkeit ist meist sehr herabgesetzt und infolge dieser Verhältnisse die Zersetzung organischer Substanzen nur eine mangelhafte. Diese ungünstigen Verhältnisse werden oftmals durch die durchlässige Beschaffenheit des Untergrundes, nämlich dort, wo dieser aus Sanden und Sandstein besteht, einigermaßen aufgehoben. Wo der Untergrund jedoch ebenfalls aus tonigem Material besteht, wird der Boden völlig naßgallig und daher

[1] Vergl. Centralblatt für Agr.-Chem. 1872. S. 6. Desgl. A. Hilger, Landw. Jahrbücher 1879. S. 2 und Detmer, Grundlagen der Bodenkunde. S. 91.

namentlich für die flachmuldenförmigen Einsenkungen meist so feucht und naß, daß er nur zum Wiesenbau geeignet ist. Doch werden die Wiesen sogar unter Umständen derartig sumpfig, daß sie den Charakter einer Moorerde erhalten und „schwache Lagen schlechten Torfes bilden“ [1].

In der wärmeren Jahreszeit trocknet der Boden jedoch leicht aus, erhält dadurch Risse und wird recht hart, so daß eine Bearbeitung des Bodens in der kälteren Jahreszeit wegen seiner Nässe, in der wärmeren wegen seiner großen Härte eine recht schwierige, ja oft unmögliche ist [2].

Im gleichen Sinne äußert sich auch v. Koenen, wenn er sagt: „Der echte Rötboden ist im trockenen Zustande sehr hart, in nassem Zustande zu zähe, und nur bei einem gewissen Feuchtigkeitsgrade läßt er sich gut bearbeiten. Auch dann gibt er stets große Schollen, welche nur schwer durch Wechsel von Trockenheit und Nässe, besonders aber von Frost und Auftauen zerfallen; die Saat braucht mehr Regen, als auf Lehm- und Kalk- oder Sandboden, um keimen zü können, resp. geht auf Rötboden langsamer auf, liefert aber sehr gute Ernten“ [3].

Diese ungünstigen Verhältnisse werden aber dadurch gemildert, daß der Rötboden infolge der sandigen und lettigen Zwischenschichten, sowie der Dolomit- und Gipseinlagerungen in seinem Muttergestein, die gleichzeitig mit diesem verwittern, Material erhält, das den strengen Toncharakter aufhebt. Andererseits wirkt auch das Verwitterungsprodukt des Muschelkalkes, welches häufig mit ihm vergesellschaftet ist, derartig günstig auf seine Beschaffenheit ein, daß seine Böden zu den besten unseres Vaterlandes zu zählen sind. (Goldene Aue).

Flachgründig wird er nicht nur dort, wo der Böschungswinkel zu stark wird, sondern auch an Stellen, an denen schwer verwitterbare feste Sandsteinbänke mit ihm wechsellagern. Die grünlichen Rötschiefer verwittern meist noch langsamer und geben einen flachgründigen Tonboden, die blauen einen besonders nassen Boden.

Durch die Teilnahme der verschiedensten Einlagerungen im Röt-Tongestein, die wir im petrographischen Teil kennen gelernt haben, werden selbstverständlich Böden geschaffen, die in ihren ein-

---

[1] Vergl. Erl. zu Bl. Friedewald. S. 8.

[2] Vergl. Weiß, l. c. S. 49—52.

[3] v. Koenen, Erl. zu Bl. Hersfeld. S. 8.

zelnen Ausbildungsformen eine sehr große Verschiedenheit aufweisen und die für alle einzelnen Fälle kaum zu beschreiben sind. Aber gerade in der Führung so vieler eingelagerter, der Gesteinsbeschaffenheit nach ungleichwertiger Schichten, liegt der große Wechsel und die Fruchtbarkeit der Rötböden bedingt. Ohne sie würde der Röt einen nur kalten, schweren, drainagebedürftigen Boden erzeugen, d. h. ein nur wenig günstiges Ackerland schaffen, und der Wiesenboden würde seine einzige Domäne sein. Daß dem aber nicht so ist, verdanken wir einerseits den meliorierenden Einflüssen der eingelagerten Schichten — und auch des überlagernden Muschelkalkes — und andererseits aber auch den Untergrundsverhältnissen[1].

Eine weitere Erläuterung der Beschaffenheit der Rötböden mag die Schlämmanalyse eines Wiesenbodens von den „Eichenäckern, nordwestlich Dornstetten, oberste Schicht 8—14 cm tief“, geben, sowie eine weitere mechanische Rötbodenanalyse aus dem Schwarzwald.

Es sind im Feinboden enthalten:

über 1 mm . . .	10,6 %	1—2 mm . . .	0,25 %
von 1—0,5 „ . . .	3,8 „	0,5—1 „ . . .	0,25 „
0,5—0,2 „ . . .	14,0 „	0,1—0,5 „ . . .	22,00 „
0,2—0,1 „ . . .	7,0 „	0,05—0,1 „ . . .	13,50 „
0,1—0,05 „ . . .	15,2 „	0,01—0,05 „ . . .	11,00 „
Ton	49,4 „	unter 0,01 „ . . .	53,00 „
	100,0 %[2]		100,00 %[3].

Außer einigen „Nährstoffanalysen“ von Rötböden, ausgeführt von H. Fisse (1) und Hilger (2), liegen mehrere chemische Analysen noch von Oswald vor.

1. „Normal fruchtbare“ Ackerkrume von Hasbergen, Osnabrück[4].

2. Weinbergsboden, Callmuth bei Langfurt im unteren Maintale[5].

---

[1] Vergl. über Verwitterung und über Böden des Röts. Erl. zur geol. Spez.-Karte von Baden, die Blätter Epfenbach S. 62, Mosbach S. 8, Neckargemünd S. 24 u. 25. Desgl. von Württemberg Bl. Freudenstadt S. 88. Desgl. von Preußen Bl. Hersfeld S. 8, Fridewald S. 8, Vacha S. 7, Stadt Ilm S. 17, Remda S. 16, Schwarzburg S. 10, Meiningen S. 11, Wasungen S. 13, Themar S. 17, Saalfeld S. 44 u. 45, Nörten S. 8 und Küster, l. c. S. 84.

[2] Erl. zu Bl. Freudenstadt S. 88.

[3] Erl. zu Bl. Schramberg S. 103.

[4] Fisse, Journal f. Landwirtschaft. 1873. S. 36.

[5] A. Hilger, „Bodenuntersuchungen“, Centralblatt f. Agrikulturchemie. 1873. III. S. 130.

	1.	2.
Unlöslich in kalter Salzsäure	48,100 %	70,42 %
Löslich in Salzsäure		
SiO_2	0,320 „	—
Al_2O_3 }	5,184 „	1,97 „
Fe_2O_3 }		6,21 „
$CaCO_3$	0,069 „	13,21 „
$MgCO_3$	0,078 „	0,91 „
K_2O	0,090 „	0,42 „
Na_2O	1,320 „	Sp.
SO_3	—	0,22 „
P_2O_5	0,092 „	0,46 „
H_2O	3,215 „	—
Organische Substanz	5,500 „	—

Niederhessische Rötböden[1]:

	Wolfsanger A.	Walburg A.	Lohne U.	Lohne A.
Glühverlust . . .	8,809	6,200	6,411	6,432
Löslich in heißer konz. HCl				
SiO_2	0,050	0,103	0,096	0,105
Fe_2O_3	1,732	3,125	5,550	2,760
Al_2O_3	6,728	6,075	4,788	4,282
Mn_3O_4	—	0,651	—	—
$CaCO_3$	2,582	12,949	7,110	0,850
$MgCO_3$	1,170	3,693	4,958	0,266
P_2O_5	0,063	0,122	0,061	0,068
SO_3	0,100	0,100	0,036	0,045
K_2O	0,252	0,433	0,209	0,252
Na_2O	0,075	0,100	0,092	0,068
in Natron löslich SiO_2	8,280	15,680	6,378	7,656
Rückstand löslich in H_2SO_4.				
Fe_2O_3	1,020	2,340	0,648	0,820
Al_2O_3	8,846	9,878	6,156	7,392
CaO	0,110	0,156	0,056	0,179
MgO	0,116	0,338	0,144	0,288
K_2O	0,578	0,780	0,630	0,596
Na_2O	0,145	0,127	0,106	0,132
in Natron löslich SiO_2	10,846	15,787	8,685	9,045
Rückstand löslich in HFl.				
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . . .	2,640	3,568	2,897	3,421
CaO	1,365	0,980	1,298	1,559
MgO	0,740	1,100	0,950	1,070
K_2O	0,612	0,680	0,600	0,848
Na_2O	0,527	0,510	0,592	0,720
SiO_2	43,360	15,276	41,703	51,343
S/S.	99,645	100,716	100,178	100,194

[1] Vergl. Oswald, l. c. S. 42.

Von M. Schmidt und K. Rau[1] werden einige Einzelbestimmungen erwähnt, nämlich aus einer Mischprobe verschiedener Lagen, und zwar für K_2O 3,9 %, Na_2O 0,7 % und P_2O_5 0,14 %. Auch Bräuhäuser hebt ganz besonders den hohen Phosphorsäuregehalt der Rötböden hervor, indem er darauf hinweist, daß 0,12 % P_2O_5 im Alpirsbacher Gebiet nnd 0,113 % in den grünen Lagen des Aischfelder Röttons gefunden wurden[2]. Der reichliche Karbonatgehalt soll bis zu 25 % im tieferen Untergrunde steigen. In solchen Fällen wie in der Analyse von Hilger handelt es sich dann aber wohl um Rötmergelböden.

Diese letzteren liefern ebenfalls einen roten zähen Ton- oder Mergelboden, dessen Kalkgehalt jedoch meist zum größten Teil ausgelaugt ist. Vermöge dieser letzteren Beschaffenheit ist er zwar günstiger, leidet jedoch auch an der schweren Bearbeitung[3]. Die Verwitterung löst dieses Gestein zunächst ebenfalls zu kleinen Bröckchen auf, und wir sehen den schon oftmals beschriebenen Vorgang der weiteren Aufbereitung sich gleichartig vollziehen. Daher können wir uns hier kurz fassen und auf die Verwitterung der Karbonatgesteine verweisen.

Es mag aber auf eine Tatsache noch ganz besonders hingewiesen sein, nämlich darauf, daß dort, wo die Gesteine des oberen Buntsandsteins, wie Tone, Mergel, Gipse, Dolomite, nicht schon natürlich eine Melioration des Buntsandsteinbodens vornehmen, sie zu einer solchen künstlich ausgiebig verwandt werden. So wird der Rötton in der Gegend von Osnabrück[4] mit Stallmist auf den Dungstätten vermengt und auf die Sandfelder gebracht. In Baden wird er auch zur Melioration der stark steinigen Böden des Muschel- und Wellenkalkes benutzt[5]. Dasselbe gilt im westlichen Württemberg für die Böden des mittleren Buntsandsteins[6] und ebenso in Hessen, wie überhaupt in allen denjenigen Gebieten, in denen der ton- und kalkarme mittlere Buntsandsteinboden vorwiegt[7]. In Unterfranken wird er auch sogar mit Vorliebe zur Melioration der Weinberge ver-

---

[1] Vergl. Erl. zu Bl. Freudenstadt. S. 88.

[2] Vergl. Erl. zu Bl. Schramberg. S. 102.

[3] Vergl. R. Wagner: „Die Formation des Buntsandsteins und Muschelkalks bei Jena." 1887. S. 7.

[4] Vergl. H. Fisse, l. c. S. 33 und Jahresber. a. Gebieten d. Agr.-Chem. 7374. S. 11.

[5] Vergl. Erl. zu Bl. Mosbach in Baden. S. 9.

[6] Vergl. Erl. zu Bl. Freudenstadt. S. 88.

[7] Vergl. Wahnschaffe: „Die agrogeologische Bodenaufnahme." Arb. d. Deutsch. geol. Ges. Heft 36. S. 7 u. 8.

wendet[1]. ORTH sagt deshalb auch: „Es kann in dieser Hinsicht auf die Bedeutung der vorhandenen Tonmergel, namentlich des dolomitischen Rötmergels im Rüdersdorfer Grund nicht eindringlich genug aufmerksam gemacht werden[2]".

Wir haben innerhalb des oberen Buntsandsteins zwei scharf getrennte Hauptbodentypen zu unterscheiden, die bezüglich der Bodenkultur zwei mehr oder weniger deutlich gekennzeichnete Gebietsteile hervorrufen. Einerseits ein Wald und demgegenüber ein Feld- und Wiesengebiet. Während der Sandstein, jedoch keineswegs ausschließlich, die Waldlandschaft bildet, kommt der eigentliche Röt als Waldboden nur untergeordnet in Betracht, vielmehr ist er der Boden des Feldbaues und der Wiesen. Wird er jedoch zur Forstkultur herangezogen, so zeichnen sich seine Waldungen durch ihre Schönheit und Wüchsigkeit gegenüber den auf Sandsteinboden stockenden vorteilhaft aus. Im allgemeinen findet sich denn auch nur dort Wald auf Röt, wo die Lage eine landwirtschaftliche Ausnutzung weniger nützlich oder unmöglich macht, und wo durch Trockenheit Wiesenbau nicht angängig ist, wie an steileren Gehängen. Sind solche Gehänge nicht zu steil, so werden sie auch zur Anpflanzung von Nuß- und Obstbäumen verwandt und zwar mit gutem Erfolg. Ganz besonders tritt der Unterschied dieser Bodentypen in der wildwachsenden Pflanzenwelt zutage, indem mit den Röttonen die dem eigentlichen Buntsandsteingebiet fremde Kalkflora auftritt.

Die Anpflanzung und Bebauung des Rötbodens mit landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist je nach der wechselnden Beschaffenheit eine verschiedene. Auf den durch günstige Melioration verbesserten Rötböden können jedoch alle selbst die anspruchsvolleren Pflanzen gedeihen. Infolge des vorwiegend tonigen Charakters tritt die Kultur des Roggens und der Kartoffel auf den eigentlichen Rötböden zurück und macht dem Anbau von Hafer, Menggetreide (Weizen und Roggen), Weizen und Gerste Platz. Neben diesen sind Rotklee, Luzerne und Esparsette, sowie Futterrüben die geeignetsten Kulturpflanzen[3].

---

[1] Vergl. Carthaus, „Mitteilungen über die Triasformation im nordöstl. Westfalen." Würzburg 1886. S. 13.

[2] Orth, „Rüdersdorf und Umgebung."

[3] Vergl. über Bebauung des Rötbodens Erl. zu Bl. Freudenstadt, S. 87—89. ferner die Blätter Furtwangen, Hersfeld, Fridewald, Vacha, Remda, Themar, Saalfeld, Gandersheim u. a. m.

Hülsenfrüchte werden meist nur in geringer Menge gebaut, nach Weiss[1] wird Flachs in kleinen bäuerlichen Betrieben und Raps in größeren Wirtschaften und zwar in nicht unerheblicher Ausdehnung angebaut.

In Franken ist der Röt der Boden des Weinbaus, dort fällt mit seiner Grenze an vielen Orten auch die des Weinbaus zusammen[2].

Einige statistische Angaben über die Anbauverhältnisse der Meininger Gegend aus dem Jahre 1883 mögen zur Erläuterung den Schluß bilden.

Anbauverhältnisse auf Rötackerboden, ausgedrückt in $^0/_0$ der Ackerfläche.

	Kätzeroda bei Meiningen	Henneberg bei Meiningen	Einödhausen bei Meiningen
Winterweizen	10	1	14
Sommerweizen	—	4	3
Winterroggen	—	6	4
Gerste	10	10	3
Hafer	15	15	22
Erbsen	—	—	1,5
Linsen	—	—	1,5
Wicken	—	—	1,5
Menggetreide	10	6	9
Kartoffeln	5	1,5	5
Futterrüben	10	1,5	4
Kohl	—	1	1,5
Flachs	—	—	1
Klee (meist Rotklee)	10	3	7
Luzerne	5	10	4
Esparsette	10	11	4
Gräser	5	—	1
Brache	10	26	13[3]

Trotz des überaus einheitlichen Gesamtcharakters des germanischen Buntsandsteins, den derselbe seiner nahezu gleichartigen petrographischen Beschaffenheit und diese wieder gleichen geologisch-dynamischen Kräften verdankt, gliedert er sich in eine nicht geringe Zahl, wenn auch nicht sehr voneinander abweichender Abteilungen, Stufen und Horizonte, so doch immerhin durch ihre

[1] Vergl. Weiss, l. c. S. 91.

[2] Vergl. A. Hilger und F. Nies, l. c.

[3] M. Weiß, l. c. S. 90—91.

petrographische Ausbildung wohl charakterisierter und dadurch gegeneinander scharf begrenzter Gesteinsbildungen ab[1].

Es ergab sich dementsprechend nicht nur eine Hauptgliederung in drei Unterabteilungen, den unteren, mittleren und oberen Buntsandstein, sondern es war, entsprechend der petrographischen Ausbildung der Schichten, eine weitere Abtrennung innerhalb derselben, wie die voraufgegangenen Erörterungen dargetan haben, in ungezwungenster Weise durchführbar.

Diese geologisch-stratigraphisch unbestreitbare Tatsache wurde zum Ausgangspunkt vorstehender Untersuchungen gewählt und versucht, den aus den Gesteinen durch Verwitterung entstandenen Boden in Beziehung zu diesen selbst zu setzen.

Aus der Petrographie und stofflichen Beschaffenheit der Gesteine ergab sich eine eng mit diesen in Verbindung stehende, kausal bedingte Aufbereitung, die als Endprodukt den Boden hervorgehen ließ und für die ihrem Wesen nach so nahe stehenden Sandsteine verhalf die Natur ihres Bindemittels den Zusammenhang klarzulegen. Die Beschaffenheit des Aufbereitungsproduktes, des Bodens, zeigte sich sodann nicht nur maßgebend für die Bedürfnisse der Pflanzen, sondern bestimmte auch die Anbaufähigkeit der Kulturgewächse im höchsten Grade, so daß eine kausale Beziehung alle einzelnen Glieder dieser Kette miteinander verband.

Wenn aber ein derartiger Zusammenhang bis zu einem gewissen Grade — wie es die vorstehenden Darlegungen erkennen lassen — für die Bildungen einer so wenig differenzierten Formation, wie es der Buntsandstein Deutschlands ist, nachzuweisen ist, so muß zugegeben werden, daß Bildungen mit stark ausgeprägten Unterschieden ein weit deutlicheres Bild solcher Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten ergeben werden.

[1] Von einer ursprünglich geplanten Beigabe einer schematischen Darstellung der Gliederung der Buntsandsteinformation wurde abgesehen und verweise ich daher auf die von Proescholdt in der Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. **39**. S. 356 gegebene vorzügliche Übersicht.

Ueber Diplopoden.

20. (40.) Aufsatz: **Neuer Beitrag zur Kenntnis der Gattung Glomeris.**

Von **Karl W. Verhoeff**, Stuttgart-Cannstatt.

Dazu 20 Abbildungen auf Taf. I.

Inhalt.

1. Vorbemerkungen.

In den letzten Jahren habe ich meine Untersuchungen über Glomeriden[1] in den vier folgenden Arbeiten bekannt gemacht:

a) Über Diplopoden, 4. (24.) Aufsatz, Zur Kenntnis der Glomeriden, zugleich Vorläufer einer *Glomeris*-Monographie, Beiträge zur Systematik, Geographie, Entwicklung, vergleichenden Morphologie und Biologie, Archiv für Naturgeschichte. Berlin 1906. 72. Jahrg. I. Bd. 2. Heft. S. 107—226. Dazu Taf. XIII und XIV.

[1] Die Schriften über Gervaisiiden will ich hier nicht erwähnen, ich verweise aber auf meine Diplopoden-Arbeit, welche in den Nova Acta als 11.—15. (31.—35.) Aufsatz erscheint, weil dort zwei neue Glomeriden-Gattungen behandelt werden, auch auf eine vorläufige Mitteil. im Zoolog. Anzeiger. 1908. No. 12.

b) Über Diplopoden, 16. (36) Aufsatz, Zur Kenntnis der Glomeriden. Zoolog. Anzeiger. 1909. Bd. XXXV. No. 4/5. S. 101—124. Dazu 22 Abbildungen.
c) Über Diplopoden, 41. Aufsatz: Indomalayische Glomeriden. Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1910. No. 5. S. 240—249. Dazu Taf. IX.
d) Über Diplopoden, 43. Aufsatz: Mitteilung betr. Ökologie, Einrollungsarten und Metamorphosecharaktere bei *Glomeris*. Zoolog. Anzeiger. 1910. No. 16/17 und 18/19.

Innerhalb der großen Veränderungen, welche die Diplopoden-Erforschung seit der Zeit R. Latzel's (1884) erfahren hat, nehmen die Fortschritte in der Klärung der Glomeriden eine besondere Stellung ein, was ich schon 1906 in folgenden Sätzen ausgedrückt habe:

„An die Glomeridenarten müssen wir einen andern Maßstab legen als an die Arten der Mehrzahl der übrigen Gruppen der Diplopoden," ferner sind „die Zeichnungsverhältnisse der Glomeriden, trotz der bei vielen Arten ganz zweifellos beträchtlichen Variabilität, dennoch weit beständiger und daher systematisch wichtiger als man bislang sich vorgestellt hat." Im Gegensatz zu und im Vergleich mit den meisten übrigen Diplopoden finden wir nämlich bei den Glomeriden

1. die Unterschiede in den Fortpflanzungswerkzeugen durchschnittlich geringfügiger,
2. die Zeichnungsverhältnisse viel verwickelter und ausgeprägter.

Die Benutzung sowohl von eigentlich morphologischen als auch von Zeichnungsunterschieden wird bei *Glomeris* besonders erschwert durch eine große Variabilität beider. Das Studium der Variabilität ist ja bei allen Organismen ein wichtiges Erfordernis, ganz besonders aber gilt das für die Glomeriden. Hier tritt uns nun eine eigentliche Schwierigkeit dadurch entgegen, daß nicht alle Organe und Merkmale gleichmäßig variieren, sondern daß unter scheinbar gleichartigen Merkmalen manche überaus veränderlich, andere dagegen viel beständiger sind. Dies gilt sowohl für gestaltliche als auch Zeichnungsmerkmale.

Meine Untersuchungen würde ich trotz aller Bemühungen an den nach Tausenden zählenden Individuen für unbefriedigend halten müssen, wenn ich sie nicht in planmäßiger Weise nach geographisch-geologischen Gesichtspunkten durchgeführt hätte, d. h. wenn ich nicht zahlreiche Reisen unternommen[1] und fast alles

[1] Ich will hier kein Verzeichnis meiner Forschungsreisen aufstellen, vielmehr auf meine übrigen Schriften verweisen, in welchen man den Ausweis über die von mir persönlich untersuchten Länder findet.

selbst gesammelt und beobachtet hätte. Diesen Zusammenhang zwischen natürlichen Lebensverhältnissen und systematischer Forschung muß ich als notwendiges Erfordernis um so mehr betonen, als ich nach dieser Richtung von den Untersuchungen aller meiner speziellen Forschungsgenossen mehr oder weniger unbefriedigt bin.

Neuerdings schrieb mir ein Kollege, ich neigte jetzt dazu, die Arten enger zu fassen als früher, ein Einwurf, den ich vollkommen begreife und welcher richtig und falsch zugleich ist, je nachdem man ihn betrachtet. Damit kommen wir aber auf die Speziesfrage, über welche ich mich bereits im 4. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriapoden“, Archiv f. Nat. Berlin 1896. Bd. I. H. 3. S. 188—190, ausgesprochen habe, weshalb ich darauf verweisen kann. Die damals von mir verfochtenen Grundsätze können auch jetzt als Anweisung und Orientierung für die Auffassung von Arten, Unterarten und Varietäten gelten, aber sie bedürfen noch einer wesentlichen Ergänzung mit Rücksicht auf die Variabilität. Damals stand mir nach dieser Richtung noch nicht die genügende Erfahrung zu Gebote, jetzt, wo ich Zehntausende von Myriapoden-Individuen mehr oder weniger eingehend habe prüfen können, muß ich hinsichtlich der Unterscheidung der unteren systematischen Kategorien auf die Variabilität mehr Nachdruck legen. Wir müssen dann

a) als Arten solche Individuengruppen betrachten[1], welche scharf voneinander getrennt sind, so daß sie mit keiner andern Individuengruppe, weder häufig noch selten durch Übergänge verbunden sind. In der Regel sind die Arten durch scharfe morphologische Merkmale charakterisiert. Bei den *Opisthandria (Glomeris)* können auch geringfügige morphologische Merkmale zur Artcharakterisierung genügen, vorausgesetzt, daß sie gemeinsam mit auffallenden Zeichnungsunterschieden auftreten, die sich auch schon bei den älteren Entwicklungsformen bemerkbar machen;

b) als Varietäten sind solche Individuengruppen zu bezeichnen, welche durch ein auffallendes Merkmal (oder auch mehrere) von der Grundform abweichen, aber durch Übergänge mit ihr verbunden sind. (Hinsichtlich der Tatsächlichkeit der Übergänge wird man sich nicht selten vorläufig mit einem Analogieschluß behelfen müssen.)

[1] Auf physiologische Artdefinitionen brauche ich um so weniger einzugehen als dieselben für eine praktische Systematik gar nicht in Betracht kommen können.

Die abweichenden Merkmale der Varietäten betreffen gewöhnlich entweder allein die Zeichnung, oder allein morphologische Charaktere;

c) Die Unterarten nehmen eine vermittelnde Stellung ein zwischen Arten und Varietäten und sind daher in ihrer Auffassung weit mehr als Arten und Varietäten vom persönlichen Urteil abhängig, das eine Erfordernis aber gilt für sie unter allen Umständen, nämlich daß zwischen Unterarten entweder keine vollständige Übergänge vorkommen oder dieselben doch als Seltenheiten zu bezeichnen sind, so daß sie also nur höchstens in einzelnen Gegenden gefunden werden. Für einzelne, im ganzen aber nur wenige von mir aufgestellte Unterarten sind Übergänge zu verwandten Individuengruppen bekannt, bei einigen können sie noch erwartet werden.

Wenn man also behauptet hat, daß ich neuerdings die Arten enger fasse als früher, so ist das ganz richtig und selbstverständlich, insofern als die Kenntnisse einerseits von der Variabilität und andererseits von den unterscheidenden Merkmalen erheblich zugenommen haben, im Zusammenhang damit aber die Kenntnis von selbständigen Rassen oder Arten. Deren Unterscheidung ist aber nicht das Produkt meiner Willkür, sondern der notwendige Schluß aus dem, was mir meine Lehrmeisterin, die Natur selbst gezeigt hat. Wenn dagegen behauptet worden sein sollte, daß ich die Arten usw. theoretisch anders auffasse als früher, so ist dieser Schluß falsch. Meine theoretische Stellung ist dieselbe wie früher, nur meine praktische Lage ist eine andere geworden.

Einen vorzüglichen Beleg zu dem eben Gesagten bietet die im 4. Aufsatz 1896 von mir aufgestellte „*Glomeris europaea*“, welche also eine ganze Reihe von Arten als Rassen vereinigen sollte, nämlich „*marginata*, *conspersa*, *hexasticha*, *intermedia*, *alpina*, *connexa*, *pustulata*, *pulchra*, *tridentina*“ u. a. Diese längst von mir wieder aufgegebene (obwohl von einigen Kollegen bereits angenommene) Ansicht entsprach unsern damaligen Kenntnissen von den unterscheidenden Merkmalen der *Glomeris* und war deshalb auch gerechtfertigt. Auch damals glaubten wir an eine bedeutende Variabilität der *Glomeris*-Formen, aber es war auch eben mehr ein Glaube als ein Wissen, weil eine ganze Reihe von Merkmalen noch nicht erkannt waren, deren Kenntnis notwendig ist zu einer richtigen Beurteilung der Variabilität. Dieses Wissen, welches natürlich weiterer Vermehrung bedarf, ist erst mühsam nach und nach errungen im Lauf der Jahre. 1906 wies ich zunächst auf die Originalität des *hexasticha*-Präanalschild hin und auf verschiedene

getrennte Richtungen der Zeichnungsausprägung, auch einige bis dahin unbekannte männliche Sexualcharaktere. Dazu kam 1909 die Entdeckung der Gruppen *Steno-* und *Eurypleuromeris* mit Rücksicht auf die verschiedene Gestalt der Seitenlappen der Medialsegmente. Damit war die „*europaea*“ ein für allemal ad acta gelegt. Sie möge denen als Warnung dienen, welche glauben, es handle sich immer nur ums „Zusammenfassen“ oder die gar den falschen Grundsatz aufstellen, Zusammenfassen sei schwieriger als Trennen. Keins von beiden ist leichter oder schwieriger, je nach den Umständen kann das eine oder andere zutreffender sein, immer aber müssen wir bescheiden der Natur folgen. Man wird sehen, daß meine jetzigen Mitteilungen ein immer weiteres Abrücken von der genannten Sammelart „*europaea*“ bedeuten, weil die Untersuchungen uns immer mehr abgesetzte, durch Lücken mehr oder weniger isolierte Formen kennen gelehrt haben. Nachdem ich 1909 die Glomeriden-Gattungen und Untergattungen neu behandelt und eine Übersicht der *Stenopleuromeris*-Arten gegeben habe, blieben jetzt für *Eurypleuromeris* zwei Hapterfordernisse übrig, nämlich

1. der Versuch, neue morphologische Merkmale ausfindig zu machen,
2. unter Berücksichtigung einer Reihe neuer *Glomeris* zugleich einen zusammenfassenden kritischen Schlüssel aller bekannten Formen zu liefern.

(Vergl. weiter unten den Schlüssel für *Euglomeris*, Sectio *Eurypleuromeris*.)

2. Die Zeichnungsverhältnisse, ihre Variabilität und Melanierung.

Im 4. (24.) Aufsatz S. 113 habe ich im Anschluß an Erich Haase, aber in etwas veränderter Weise, eine Nomenklatur der hellen und dunklen Fleckenreihen eingeführt, indem ich dieselben von außen nach innen mit den lateinischen Zahlen bezeichnete, I—IV für die hellen und I—III für die dunklen Reihen. Die Flecke der hellen Medianreihe z. B. sind also ohne weiteres durch IV bezeichnet. Anbei gab ich zur Erläuterung die Abbildungen 19 und 20, wo man das Mittelgebiet und die linke Seite des 6. und 7. Tergites dargestellt findet. Abb. 19 führt uns vor Augen das 6. und 7. Tergit von *Glomeris romana*. Oben sind die lateinischen Zahlen für die dunklen, unten für die hellen Flecke beigesetzt. In diesem Fall sind die dunklen Flecke III + III in der Mitte zu einer breiten Längs-

binde verschmolzen, ebenso jederseits die dunklen Flecke I und II. Außerdem findet sich auf den Außenlappen der Tergite noch ein dunkler Randfleck *x*, welcher in die Hauptzählung nicht einbegriffen ist. Die unten bezeichneten hellen Flecke I und III sind gut ausgebildet, II und IV dagegen erloschen.

In Abb. 20 habe ich zwei 6. Tergite zweier *undulata*-Varietäten vereinigt, um einmal die Unterschiede derselben vorzuführen, sodann an diesem Beispiel recht deutlich zu zeigen, daß wirklich die drei breiten schwarzen Rückenlängsbinden durch Verschmelzung von je zwei ursprünglich getrennten, schmäleren schwarzen Längsbinden entstanden sind. In der Abbildung zeigt uns die Lage der Flecke ihr gegenseitiges Verhältnis, in natura kommen dazu Individuen, welche einen Übergang zwischen dem Zustand dieser beiden Varietäten vorführen.

Melanierungs-Arten (Modi).

Im Anschluß an das schon früher im 24. Aufsatz über die Melanierung Gesagte habe ich hervorzuheben, daß für die einzelnen *Glomeris*-Arten und Rassen bestimmte Zeichnungsgrundzüge charakteristisch sind, von denen aus durch Melanierung die vom Grundzug mehr oder weniger abweichenden Varietäten gebildet werden. Im typischen Falle, z. B. bei *Glomeris pustulata*, ist die Varietät, bei welcher die helle Grundfarbe noch am reichlichsten vertreten ist, auch die häufigste; bei *pustulata* ist die Variation aber überhaupt nicht bedeutend. Auch bei *Gl. intermedia* (*genuina*) ist die hellste Form var. *intermedia* die häufigste, die dunkleren Varietäten treten alle spärlicher auf, so entsteht die var. *palliofera* durch Verschmelzung der dunklen Flecke II und III, die var. *biguttata* durch Verdrängung aller hellen Flecke mit Ausnahme der beiden des Präanalschild. Die hellste Varietät bietet uns aber deshalb den Zeichnungsgrundzug der betreffenden Art, weil wir denselben in ähnlicher Weise (nur oft noch heller) auch bei den älteren Entwicklungsstufen antreffen, Jugendformen im Kleide der melanistischen Varietäten dagegen entweder überhaupt nicht vorkommen oder doch viel seltener sind als die hellen Jugendformen mit dem Zeichnungsgrundzug.

Es gibt aber auch Fälle, in welchen die Varietät mit dem Zeichnungsgrundzug nicht die häufigste ist, so z. B. bei *undulata*, wo wenigstens in SW-Deutschland und der Schweiz die hellste var. *irregularis* selten ist, die häufigste var. *fischeri* dagegen durch mehr

oder weniger vollständiges Erlöschen der hellen Fleckenreihen II eine Melanierungsstufe vorführt, von der aus dann allerdings weitere und noch viel stärkere Melanierungen erfolgen. *Gl. undulata* ist eine mit *conspersa* nahe verwandte Art, was auch darin zum Ausdruck kommt, daß sie wie diese unregelmäßige dunkle Spritzfleckchen besitzt. Während diese nun bei den Erwachsenen meist sehr zurücktreten gegen die geschlossenen schwarzen Längsbinden, sind die Jugendlichen mit deutlicheren Sprenkelfleckchen geziert. Bei älteren Larven der *undulata* sah ich in dem Gebiet der dunklen Binden I + II (Abb. 20) statt dieser ganz zerstreute unregelmäßige schwarze Spritzfleckchen. Wir können uns also die Beziehungen von var. *irregularis* und var. *fischeri* so vorstellen, daß die Spritzfleckchen im Gebiet I + II bei *irregularis* sich zu zwei getrennten Haufen zusammenballen, so daß getrennte Flecke I und II zustande kommen, während bei *fischeri* die Spritzfleckchen so zunehmen, daß sie zu einer einzigen I + II-Masse verschmelzen.

Dieses Beispiel lehrt schon, wie wichtig die Beschaffenheit der Zeichnung der Jugendformen für das Verständnis der Zeichnung der Entwickelten ist. Leider kennen wir Jugendformen mit Sicherheit bis jetzt erst von einer Minderzahl der *Glomeris*-Formen.

Die ultramelanistischen Formen, bei welchen helle Zeichnungen ganz oder größtenteils verdrängt sind, brauchen aber nicht nur als Varietäten von Formen aufzutreten, die meist mit hellen Fleckenreihen geziert sind, also z. B. var. *melas* bei *Gl. guttata*, sondern die Melanierung kann auch bei bestimmen Arten so überhandgenommen haben, daß sie die Regel bildet, gefleckte Entwickelte dagegen die Ausnahme bilden. Diesen Fall finden wir verwirklicht in der *marginata*-Gruppe und damit komme ich auf das merkwürdige Verhältnis von *marginata* und *perplexa*, dessen genügende Aufklärung mir erst an der Hand zahlreicher Funde der letzten Jahre möglich geworden ist.

Auf S. 152 a. a. O. schrieb ich 1906 bereits folgendes: „Ich habe anfänglich an der Berechtigung der *perplexa* gezweifelt und hatte dazu allen Grund, weil aus Latzel's Diagnose die eigentlich differentialen Merkmale der *connexa* gegenüber nicht gebührend hervorgehoben sind. Erst die in Rheinpreußen gefundenen Tiere, welche mir die Überzeugung gaben, daß nur diese mit Latzel's *perplexa* gemeint sein konnte, brachten mir die Möglichkeit, die wichtigsten Merkmale schärfer hervorzuheben. Die dunkelsten Stücke der *perplexa* nähern sich bedeutsam der *Gl. marginata*, zumal hier auch

hinsichtlich der Brustschildfurchen Übereinstimmung herrscht. Man würde also *marginata* als eine Rasse oder gar Varietät der *perplexa* ansehen können, wenn nicht die Jugendformen verschieden wären, bei *perplexa* gefleckt, aber bei *marginata* einfarbig; wenigstens gilt das für meine bisherigen Funde. Bemerkenswert ist ferner, daß die Verbreitung von *marginata* und *perplexa* eine sehr ähnliche ist; auch habe ich in Rheinland und Nassau wiederholt beide Formen an denselben Plätzen gefunden und auch aus den Pyrenäen durch Prof. Ribaut beide gesammelt erhalten. Trotzdem muß betont werden, daß ich *marginata* an manchen Plätzen zahlreich beobachtete, ohne irgend eine *perplexa* darunter zu finden und daß die dunkelsten *perplexa* immer wenigstens schwache Spuren einer Fleckenzeichnung aufweisen."

Hunderte von Individuen der *marginata* und *perplexa* habe ich inzwischen untersucht und bin zu folgendem Ergebnis gekommen: In der Hauptsache stimmen auch die Entwicklungsformen von *marginata* und *perplexa* miteinander überein, d. h. beide entwickeln sich aus Tieren mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen auf dunklem Grunde, aber bei *marginata* kommen hier und da vereinzelt auch unpigmentierte Entwicklungsformen als Ausnahme vor. Es ist reiner Zufall, daß mir im Beginn meiner Untersuchungen bei Bonn mehrere solche unpigmentierte Jugendliche in die Hände fielen, die mir später nur selten zu Gesicht kamen. Sodann habe ich an einzelnen Punkten besonders kleine ganz schwarze Individuen gefunden und anfänglich für Jugendliche gehalten, bis sich später ergab, daß es ungewöhnlich kleine Entwickelte waren. Tatsächlich habe ich nun und zwar in verschiedenen Gegenden von Süd- und Mitteldeutschland und der Schweiz den allmählichen Übergang der *perplexa*-Jugendformen in die *marginata*-Entwickelten Schritt für Schritt verfolgen können, wobei damit auch die geringere Größe der *perplexa* harmonierte, während gar nicht selten am Präanalschild der *marginata* Spuren der *perplexa*-Zeichnung zu sehen waren. Wirkliche schwarze *marginata*-Jugendformen dagegen gibt es nicht. Das Vorkommen unpigmentierter Jugendlicher möge weiterhin beachtet werden, zumal wir nicht wissen können, ob hinsichtlich dieser lokale Verschiedenheiten bestehen. Die *perplexa* ist aber trotz des Gesagten nicht vollkommen als einfache Jugendform einzuziehen, weil dieselbe auch das entwickelte Stadium erreichen kann. Es ergibt sich somit folgender Schluß:

a) Die *perplexa*-artigen Unreifen gehen in ganz schwarze

Entwickelte über, an denen von der Zeichnung der Jugendlichen höchstens noch Spuren zu erkennen sind: *marginata* var. *marginata*.

b) Die *perplexa*-artigen Unreifen behalten ihre Fleckenzeichnung in mehr oder weniger ausgiebiger Weise auch nach dem Übergang in den entwickelten Zustand: *marginata* var. *perplexa* und *rhenana* (vergl. unter No. 36 des Schlüssels!).

Das schönste Gegenstück zu *marginata* konnte ich im Frühjahr 1909 in der *Gl. ponentina* an der Riviera feststellen, indem sich diese Rasse ständig aus gefleckten Jugendlichen entwickelt, während die Erwachsenen nie gefleckt sind. Auch *Gl. ligurica* verdient hier genannt zu werden, weil sie sich aus Jugendlichen mit hellen Fleckenreihen entwickelt, im geschlechtsreifen Zustand aber keine Fleckenreihen besitzt, mit Ausnahme der var. *epimorphotica*, welche wieder das Gegenstück zur var. *perplexa* bildet.

Als prämelanistische Ausgangszustände für die Melanierungswege will ich nun folgende hauptsächlichste Zeichnungsgrundzüge aufführen:

a) Auf hellem Grunde findet sich eine unregelmäßig zerstreute Sprenkelung und nur in der Medianlinie tritt eine regelmäßige Längsreihe schwarzer Flecke auf. Beispiel: *conspersa*.

b) Auf hellem Grunde findet sich nur eine durch Zusammentreten der schwarzen Fleckenreihen III + III entstandene mediane Längsbinde (dunkle Sprenkelung und dunkle Fleckenreihen I und II fehlen). Beispiel: *eimeri mirzelae*.

c) Auf hellem Grunde stehen 3 + 3 dunkle Fleckenreihen, wobei helle Medianflecke IV vorhanden sein können oder frühzeitig verdrängt. Bei stärkerer Ausbreitung des schwarzen Pigmentes kann man auch sagen, daß auf dunklem Grunde 3 + 3 helle Fleckenreihen stehen. Beispiele: *multistriata*, *hexasticha*, *intermedia*, *ornata* und *undulata* e. p.

d) Auf dunklem Grunde verlaufen 2 + 2 helle Fleckenreihen. Beispiele: *connexa*, *guttata*, *prominens*, *esterelana*, *saussurei*, *lusitana*, *helvetica*.

e) Auf dunklem Grunde verlaufen 1 + 1 helle Fleckenreihen, nur am Brustschild finden sich 2 + 2 helle Flecke. Beispiel: *pustulata*.

f) Auf dunklem Grunde gibt es 2 + 2 helle Fleckenreihen, welche aber auf den meisten Tergiten am Hinterrand in der Querrichtung zusammenfließen. Beispiele: *pulchra* und *quadrifasciata* e. p.

Von diesen prämelanistischen Zeichnungsgrundzügen aus braucht nun die Melanierung durchaus nicht auf einem bestimmten Wege zu

erfolgen. Sie kann auf einem bestimmten Wege sich abspielen und das gilt z. B. besonders für die Arten der Zeichnungsgruppe d, wo wir bei *connexa*, *guttata* und *fagivora* die Verschwärzung in auffallend ähnlicher Weise verlaufen sehen, nämlich zunächst Verkleinerung der hellen Flecke, dann Verschwinden eines Teiles derselben, ferner Erhaltenbleiben der Präanalschildflecke als der letzten und schließlich Verschwinden auch dieser.

Bei *conspersa* aber sehen wir verschiedene Wege der Melanierung innerhalb der Varietäten eingeschlagen, indem einerseits lokale Anhäufungen der dunkeln Sprenkelung stattfinden, welche zu mehr oder weniger deutlichen Reihen schwarzer Flecke führen (var. *pentasticha*), andererseits eine allgemeine Vermehrung der dunklen Sprenkelung erfolgen kann, so daß dadurch die Tiere direkt verschwärzt werden. Während auf dem letzteren Wege eine fast völlige Verschwärzung eintreten kann, kennt man von den Varietäten mit Ausbildung schwarzer Fleckenreihen ausgehend keine weiteren Verschwärzungsstufen.

Ausgehend von der Gruppe c kommt man nicht selten durch Verdrängung der hellen Fleckenreihen II zur Gruppe d (vergl. Abb. 20). Außer der schon genannten *undulata* finden wir diese Erscheinung z. B. auch bei *hexasticha* (*graniticola* und *quadristriata*) oder bei *eimeri* (*burzenlandica*). Statt der hellen Fleckenreihen II können aber auch die hellen III zuerst verdrängt werden, wofür uns *intermedia* var. *palliofera* ein auffallendes Beispiel liefert. Bei *hexasticha* und *intermedia* kommen wir über Individuen, welche mehr oder weniger der Gruppe d entsprechen, schließlich zu ganz verdunkelten von *marginata*-Aussehen.

Ob sich nun eine derartige an der Hand der Variation, der Übergänge und der Melanierungsrichtungen erwiesene bedeutende Änderung von Tieren mit 3 + 3 hellen Fleckenreihen zu ganz schwarzen auch bei *hexasticha* und *intermedia* ontogenetisch an einem einzelnen Individuum abspielt, ist noch nicht sichergestellt. Sicher dagegen ist nicht nur, daß die Jugendformen durchgehends heller sind als die Erwachsenen, sondern auch, daß schon innerhalb der Jugendformen eine Variation beobachtet werden kann, indem sich bei gleicher Größe hellere und dunklere Individuen vorfinden (vergl. auch das im 5. Kapitel über *ponentina* Gesagte). Nachdem ich übrigens bewiesen habe, daß schwarze *marginata*-Entwickelte sich aus Entwicklungsformen mit 2 + 2 Fleckenreihen bilden, ist es nicht einzusehen, weshalb nicht auch schwarze Varietäten

von *hexasticha* oder *intermedia* Jugendformen mit 3 + 3 Fleckenreihen besitzen sollen. Allerdings ist es wahrscheinlich, daß bei ihnen diese Fleckenreihen in der Entwicklung früher verschwinden als bei Varietäten, welche die Fleckenreihen bis zur Geschlechtsreife gut ausgeprägt bewahrt haben. Durch Sammeln und Beobachten weiterer Entwicklungsstufen und Varietäten wird diese Frage später geklärt werden können, auch ohne den umständlichen und in der Gefangenschaft nie ganz einwandfreien Weg der Aufzuchtversuche einzuschlagen. Des Vergleiches halber könnte aber auch die Zucht Erfolg verheißen.

Die schwarzen Pigmente sind schon wiederholt als Stoffe angesprochen worden, welche als unbrauchbar im Stoffwechsel des Körpers ausgeschieden worden sind. Hiermit harmoniert jedenfalls die Tatsache, daß die Verschwärzung während der Entwicklung zunimmt und daß bei Arten mit besonders großen Individuen unter diesen am ehesten schwarze Individuen angetroffen werden.

Als dunkle Randflecke habe ich oben bei Besprechung der Reihenbezeichnung Flecke auf den Seitenlappen der Medialsegmente erwähnt (*x* Abb. 19 und 20). Die Ausbildung dieser Randflecke ist nicht geringen Verschiedenheiten unterworfen, weshalb ich hier noch folgendes hervorheben will: Die Beschaffenheit der dunklen Randflecke steht in engster Beziehung zu den hellen Flecken I. Bei *saussurei* sind die hellen Flecke I weit nach außen gerückt, so daß die Randflecke sie als ein schmales dunkles Hufeisen umgeben, welches sich dicht am Rande befindet, so daß also keine hellen Randflecke vorhanden sind. Bei *guttata* dagegen befinden sich die hellen Flecke I etwas weiter nach innen und oben, die schwarzen Randflecke sind von durchaus anderer Beschaffenheit, indem sie als dicke Striche schräg von vorn innen nach hinten außen ziehen und einen großen hellen Randfleck übrig lassen. Bei *intermedia* haben wir dasselbe Bild wie bei *saussurei*, nämlich die hellen Flecke I, außen vom hufeisenförmigen dunklen Randfleck umgeben, aber mit dem auffallenden Unterschied, daß sich hier der letztere nicht dicht am Rand der Seitenlappen hinzieht, sondern außen von ihm ein heller Randfleck übrig bleibt, welcher dem dunklen Hufeisen entsprechend nach innen zweizipfelig ausläuft. Auch die Seitenlappen bei *connexa* sind denen der *saussurei* etwas ähnlich, übrigens variabel, indem der dunkle Hufeisenfleck, welcher vorn stärker zu sein pflegt als hinten, vorn bald mehr nach außen zieht, bald mehr schräg gestellt wird. Im letzteren Fall kann er von den

hellen Außenflecken I einen hellen Randfleck ganz abtrennen. Dieser helle Randfleck ist aber nie so groß wie bei *guttata*, weil der dunkle Schrägfleck stärker nach hinten und außen gedrängt ist wie bei *guttata*. Der dunkle Randfleck am Vorderrand der Seitenlappen der *connexa* kann auch abgekürzt sein, so daß er in die hellen Außenflecke dann einspringt, ohne sie zu zerteilen. Dieses sehr verschiedene Verhalten der hellen und dunklen Randflecke war für mich ein Grund, dieselben in die Zählung der hellen und dunklen Fleckenreihen nicht einzurechnen.

Antimelanistische Konstante.

Während, wie wir oben sahen, die überhandnehmende Melanierung die ursprünglichen dunklen oder hellen Zeichnungen immer mehr verdrängt, gibt es doch einige helle Zeichnungselemente, welche entweder besonders lange oder auch dauernd der Melanierung Widerstand leisten. Diese hellen und besonders ausdauernden Zeichnungselemente nenne ich antimelanistische Konstante. Wir finden sie an drei Stellen des Rückens, nämlich

a) dem Präanalschild,
b) den Seitenlappen der Medialsegmente und
c) den vorderen Seitenteilen des Brustschilds.

Die hellen Zeichnungen des Präanalschild sind häufig die letzten Reste der hellen Grundfarbe und mit ihnen mehr oder weniger breite helle Seitenlappen der Medialsegmente. Letztere sind z. B. für *guttata* besonders charakteristisch, indem man an ihnen selbst die dunkelsten Varietäten sofort als dieser Art zugehörig erkennt. Bei *intermedia* hat die var. *biguttata* alle Fleckenreihen verloren, nur das Präanalschild zwei helle Flecke bewahrt, bei *hexasticha* hat die var. *obscura* die hellen Fleckenreihen größtenteils eingebüßt, aber die beiden Präanalschildflecke sind recht deutlich geblieben. Bei *conspersa* zeigen die dunkeln Varietäten an den Seitenlappen und der Präanalschildhinterhälfte die auffallendsten Reste der im übrigen verdrängten hellen Grundfarbe. Dennoch können, wie aus der Übersicht der Varietäten verschiedener Arten zur Genüge hervorgeht, schließlich auch die Präanalschildflecke und bei einigen Arten auch die Seitenlappen ganz verdunkelt werden, während die hellen Brustschildseitenbinden niemals vollkommen erlöschen. Diese sind also das hervorragendste antimelanistische Element, ein Umstand, der mich auch veranlaßt hat, ihnen, wie überhaupt den antimelanistischen Konstanten einen besonderen systematischen

Wert zuzusprechen. Die Melanierung führt zu einer fast vollständigen Rückenverschwärzung bei *conspersa* und nur die vorderen Seitenteile des Brustschild bleiben ständig erhalten als gelbe bis rote Querbinden. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich bei *undulata* mit der var. *confluxa*, bei *romana* mit der var. *faitens*, bei *carrarana* mit der var. *pseudoaurita*, d. h. durch Verschwärzung verschwindet bei all diesen Formen die helle Grundfarbe mehr oder weniger vollständig, während die Brustschildseitenbinden von der Melanierung ganz oder doch fast ganz verschont bleiben. In der *Gl. aurita* haben wir eine Art, bei welcher der Zustand der verschwärzten Varietäten der *undulata*-Gruppe ständig geworden ist und die Brustschildseitenbinden sogar noch eine Vergrößerung erfahren haben.

3. Variation der Telopoden und des 17. und 18. männlichen Beinpaares.

Schon auf S. 121 des zoologischen Anzeigers 1909 (d. h. im 36. Aufsatz) habe ich mich dahin ausgesprochen, daß die *Glomeris*-Telopoden bisher durchaus noch nicht so gründlich durchstudiert worden sind, um verschiedene über dieselben gefällte Aussprüche zu begründen, wonach sie bei den meisten Arten ganz übereinstimmend gebaut sein sollen. Richtig ist allerdings, daß im Rahmen meiner Untergattung *Euglomeris* eine Einförmigkeit im Bau der Telopoden herrscht, welche von der meist großen Mannigfaltigkeit im Bau der Gonopoden bei andern Gruppen der Tausendfüßler auffallend absticht. Unrichtig aber sind die Behauptungen, wonach diesen Telopoden bei *Euglomeris* überhaupt kein systematischer Wert zukommen soll. Nachdem ich etwa 180 Präparate durchgesehen habe, bin ich zu einer andern Überzeugung gekommen. Insbesondere muß ich die *hexasticha*-Gruppe hervorheben, weil sie durch ihre Telopoden ganz deutlich ausgezeichnet und von den übrigen *Glomeris* unterschieden ist, zwar auch nicht durch ganz grobe Merkmale, wohl aber durch mehrere Eigentümlichkeiten, welche immer wenigstens teilweise angetroffen werden. Wenn ich aber nachweisen konnte, daß man schon an den Telopoden mit Sicherheit jeden Angehörigen der *hexasticha*-Gruppe als nur zu dieser gehörend erkennen kann, so scheint mir das in einer so variabeln Gruppe wie *Euglomeris* ein ebenso wichtiger Fortschritt zu sein wie die Sektio *Stenopleuromeris*.

Anbei findet man die Telopoden der *hexasticha*-Gruppe erläutert durch die Abb. 1—3 und 13. Als charakteristisch hat also folgendes zu gelten: Der Tarsus ist gewöhnlich mehr oder weniger stumpf-

winkelig eingeknickt und gleichzeitig in der Grundhälfte sehr viel breiter als in der Endhälfte, ist er aber gegen das Ende allmählich verschmälert (Abb. 1), dann ist er dicker als bei den Formen der andern *Eurypleuromeris*-Gruppen, oder innen leichter ausgebuchtet wenn er, wie z. B. bei *crassitarsis*, auch bei jenen gedrungen vorkommt. Sonst aber kommen für zweifelhafte Fälle noch andere Unterschiede in Betracht. *Gl. formosa* ist z. B. von *crassitarsis* auch durch das höher aufragende und innen enger ausgebuchtete Syncoxit der Telopoden unterschieden.

Die Telopoden der *hexasticha*-Gruppe sind überhaupt recht gedrungen, daher ist die Tibia niemals länger als breit und das Femur ist außen mehr oder weniger, buckelig vorgewölbt und dadurch von den meisten andern *Eurypleuromeris*-Arten unterschieden (Abb. 4—8), welche meistens ein außen nur wenig gewölbtes Femur besitzen. Die Präfemora sind recht gedrungen und stets gegen den Grund erweitert.

Das Syncoxit zeichnet sich oft durch seine aufragende Gestalt aus, besitzt immer eine kräftige vordere Medianrinne, welche nach innen gewöhnlich ypsilonartig erweitert ist, während die innere Ausbuchtung tiefer erscheint, nicht so weit geschweift wie bei den andern Gruppen. (Abb. 13.)

Es ergibt sich hieraus, daß man nicht nach jedem der genannten Merkmale der Telopoden in jedem Falle eine *Eurypleuromeris*-Form der übrigen Gruppen als von der *hexasticha*-Gruppe unterschieden erkennen kann, wohl aber ist das in jedem Falle möglich, wenn man die Merkmale der Telopoden gemeinsam ins Auge faßt, nämlich:

a) die Gestalt des Tarsus, b) des Femur, c) des Präfemur und d) des Syncoxit.

Ich bin also bei Untersuchung der Telopoden von *Eurypleuromeris* niemals zweifelhaft gewesen, ob ich es mit einer *hexasticha*-Form zu tun hatte, oder mit einer der übrigen Gruppen.

Hier verdient *Glomeris intermedia* Latzel eine besondere Erwähnung, da sie für die Beleuchtung der Fortschritte in der *Glomeris*-Systematik besonders lehrreich ist:

Latzel beschrieb diese *intermedia* als eine Varietät der *hexasticha* und habe ich mich auf S. 120 des 24. Aufsatzes über seine Auffassung und Charakterisierung bereits ausgesprochen. Wären wirklich nur die von Latzel angegebenen Unterschiede in der Zahl der Brustschildfurchen vorhanden, dann könnte nicht einmal von einer Varietät

gesprochen werden, weil auch bei der echten *hexasticha* bald eine bald zwei durchlaufende Furchen vorhanden sind. Nachdem ich nachweisen konnte, daß bei *intermedia* das geschlechtsreife ♂ einen einfach zugerundeten Präanalschild hat, mußte diese Form schon als besondere Rasse gelten. Dann stellte sich heraus, daß *intermedia* selbst wieder in zwei Rassen und eine Reihe von Varietäten zerfällt, während *hexasticha* eine noch viel mehr gegliederte Art ist. Ferner habe ich darauf hinzuweisen, daß die Ausbuchtung des Präanalschild bei den Männchen der *hexasticha* besonders stark ist, viel stärker als z. B. bei *connexa* oder *quadrifasciata.* Hierdurch wird aber die gänzliche artliche Abtrennung der *intermedia* von *hexasticha* ebenso bekräftigt, wie durch die tiefe Querrinne des Präanalschild, welche *intermedia* vollständig fehlt, durch die Zeichnung des Präanalschild (schwarze pilzförmige Figur, welche bis an die Seiten und den Hinterrand reicht, nach hinten aber zugleich verschmälert ist) und durch die geographische Verbreitung.

Nachdem ich endlich auch einen namhaften Unterschied im Bau der Telopoden nachweisen konnte, braucht man sich nicht zu wundern, daß die *intermedia* überhaupt nicht mehr in der *hexasticha*-Gruppe belassen ist, sondern der *connexa*-Gruppe beigestellt. Inzwischen konnte ich aber auch die *Gl. eimeri* als eine besondere, zwischen *formosa* und *hexasticha* vermittelnde Art nachweisen. Gleichzeitig ist *eimeri* auch diejenige Art der *hexasticha*-Gruppe, welche sich mehr als die *hexasticha* selbst der *intermedia* nähert, so daß wir mit Rücksicht auf sie in der *intermedia* wirklich eine Vermittlung zwischen *hexasticha*- und *connexa*-Gruppe erblicken können. *Gl. eimeri* besitzt eine schwächere Ausbuchtung des Präanalschild wie *hexasticha* und auch die Querrinne ist nur angedeutet. Dennoch ist ihr Präanalschild sofort von dem der *intermedia* zu unterscheiden, während die Telopoden durch folgendes unterscheidbar sind:

Bei *eimeri* (vergl. den Schlüssel) ist der Syncoxitlappen stets erheblich breiter als lang und bleibt mehr oder weniger hinter den Nebenläppchen der Syncoxitfortsätze zurück, die Präfemora aber sind stets entschieden breiter als lang und gegen den Grund erweitert, was auch bei jüngeren Männchen schon zum Ausdruck kommt.

Bei *intermedia* dagegen (Abb. 4) ist der Syncoxitlappen ungefähr so hoch wie breit und ragt beinahe oder ganz bis zu den Endspitzen der Syncoxitfortsätze, die Präfemora sind ungefähr so lang wie breit und gegen den Grund nicht erweitert.

Gl. intermedia ist somit von allen Formen der *hexasticha*-Gruppe hinlänglich unterschieden, sowohl hinsichtlich des Präanalschildes als auch hinsichtlich der Telopoden, in letzteren auch in dem (ausnahmsweise) von mir beobachteten Fall, daß deren Tarsus nicht bogig verläuft wie in Abb. 4 sondern stumpfwinkelig, ungefähr wie in Abb. 2. Einige Telopoden-Unterschiede innerhalb der *hexasticha*-Gruppe selbst ersieht man aus dem unten folgenden Schlüssel.

Aber auch für die übrigen *Eurypleuromeris*-Gruppen sind die Telopoden nicht ganz belanglos. Besonders die *connexa*-Gruppe zeigt eine recht verschiedene Ausbildung des Syncoxitlappens und der Syncoxitfortsätze, wie die Abb. 9—12 erläutern. *Gl. saussurei* Abb. 12 zeigt uns ein Syncoxit, welches an das der *intermedia* erinnert, doch sind der Syncoxitlappen sowohl als auch die Fortsätze schlanker gebaut, letztere gegen den Grund weniger verbreitert. Im Gegensatz zur *conspersa*-Gruppe, wo die zarten Endläppchen der Syncoxitfortsätze abgerundet sind, finden wir sie bei der *connexa*-Gruppe zugespitzt. Bei dieser Gruppe bieten sich uns merkwürdige Abstufungen in der Ausprägung des Syncoxitlappens, indem derselbe bei *connexa* und *guttata* niedriger bleibt, bei *saussurei* höher geworden ist und bei *prominens* eine ganz außerordentliche Stärke erfahren hat. (Abb. 10.)

Präfemoral- und Femoralgriffel sind im ganzen bei *Eurypleuromeris* von geringer systematischer Bedeutung, am auffallendsten noch bei *formosa* (Abb. 1). Die Femoralgriffel fand ich bei *ligurica* recht variabel, manchmal wenig länger als breit zeigten sie in andern Fällen eine mehrfach die Breite übertreffende Länge.

Besonders variable Präfemoralgriffel habe ich bei *connexa* beobachtet. Gewöhnlich sind dieselben (Abb. 8) gerade gestreckt, in andern Fällen in der Endhälfte nach innen gebogen. Besonders lange und gebogene Präfemoralgriffel sah ich bei den Tieren aus Siebenbürgen und z. T. auch aus der Tatra.

Im Gegensatz zu den Telopoden, welchen ich manche bisher nicht erkannte Charaktere entnehmen konnte, muß ich das 18. Beinpaar der Männchen mit Rücksicht auf die Unbeständigkeit der Variationen als systematisch geringwertig bezeichnen. Die vorkommenden Unterschiede sind überhaupt geringfügig und beziehen sich meist auf die Ausbuchtung und die Seitenteile des Syncoxit. Das 17. männliche Beinpaar ist allgemein bei *Glomeris* sehr einförmig gestaltet, so daß ihm nur ausnahmsweise ein systematischer Wert zugesprochen werden kann.

4. Schlüssel für die Untergattung *Euglomeris* Verh.

Übersicht der *Eurypleuromeris*-Arten[1].

A. Präanalschild des Maturus ♂ stets und auch schon in der Ansicht von oben deutlich ausgebuchtet, vor dem Hinterrand in der Mitte meist mit vertiefter Querrinne. Brustschild (♂ ♀) immer wenigstens mit einer durchlaufenden Furche, oft auch mit zweien. Telopoden recht dick, besonders die Femora, welche außen bogig oder buckelig erweitert sind, über die Präfemora weit ausholend. Tarsus schnell verdünnt, überhaupt kurz, am Grunde dick und mehr oder weniger dreieckig erweitert erscheinend, weil das Endstück viel dünner ist. Tarsus niemals lang und allmählich verschmälert. Tibia etwa so lang wie am Grunde breit, meist fast gleichseitig dreieckig. Präfemora breit und gegen den Grund erweitert. Syncoxit vorn mit starker, nach oben (innen) Y-förmig erweiterter Rinne [*hexasticha*-Gruppe:] . . . . C, D, E.

B. Präanalschild des Maturus ♂ mit oder meist ohne Ausbuchtung, vor dem Hinterrande stets ohne Querrinne. Brustschild (♂ ♀) mit 0—3 durchlaufenden Furchen. Telopoden meist weniger dick, Femora außen nicht auffallend erweitert, wenigstens nicht gleich hinter dem Grunde, daher auch weniger über die Präfemora ausholend. Tarsus gegen das Ende allmählich verschmälert, wenn er aber in der Grundhälfte erweitert ist, ist er doch im ganzen etwas schlanker. Tibia drei- bis viereckig, nicht selten entschieden länger als am Grunde breit. Präfemora nicht gegen den Grund erweitert. Syncoxit vorn entweder ohne auffallende Rinne oder wenn eine solche vorhanden ist, nach oben wenigstens ohne Y-förmige Erweiterung. [Typische *Glomeris*-Gruppen:] . . . . N, O.

C. Präanalschild des Maturus ♂ vor dem Hinterrande ohne vertiefte Querrinne, daher der hintere Teil im Profil nicht auffallend abschüssig erscheint (Abb. 16 und 17). An den Telopoden ist der Syncoxitlappen abgerundet-dreieckig, vorn etwas angeschwollen, Syncoxitfortsätze etwas nach innen gebogen. Griffel der Präfemora bis ungefähr zur Mitte gleichmäßig dick bleibend, hinter der Mitte schnell verschmälert, etwas nach innen gebogen. Griffel der Femora ebenfalls dick, zuckerhutförmig (Abb. 1). Fortsätze am Syncoxit des 18. Beinpaares des ♂ abgestutzt.

[1] Eine Übersicht der *Stenopleuromeris*-Formen findet man im genannten 36. Aufsatz, Zoolog. Anzeiger 1909, No. 4/5.

1. Helle Fleckenreihe IV stets vorhanden. Gelbbraune bis gelbe Tiere mit schwarzen Flecken, welche in 3 + 3 Längsreihen auftreten. Ihre Ausprägung ist sehr verschiedenartig, die dunklen Flecke II aber sind niemals vollständig, sondern höchstens als aus verbundenen Sprenkeln bestehend angelegt. Überhaupt sind die dunklen Flecken I und II im Verhältnis zu *theresiae* schwach und mehr oder weniger unvollständig, oft auch ganz oder fast ganz fehlend. Brustschild mit oder ohne dunkle Sichelflecke.

1. *formosa* Latz. und Verh. [= *formosa* (*genuina*) Verh. 1906].

2. Helle Fleckenreihe IV stets fehlend. Schwarze oder braunschwarze Tiere mit 3 + 3 hellen (gelblichen) Fleckenreihen. In der Mediane findet sich also immer eine breite schwarze Längsbinde und die schwarzen Fleckenreihen I und II sind scharf ausgeprägt. Brustschildseiten mit zwei gelben Flecken, welche durch einen nach außen verschmälerten Sichelfleck getrennt sind. Längs der Randfurche ein dunkler Streifen.

2. *formosa theresiae* Verh. [= *hexasticha theresiae* Verh. 1906].

D. Präanalschild des Maturus ♂ wie bei C, also hinten nicht auffallend abschüssig, höchstens mit schwacher Andeutung eines Quereindrucks, im Profil einen flachen Bogen bildend. An den Telopoden ist der Syncoxitlappen breiter, vorn nicht angeschwollen, Syncoxitfortsätze nach endwärts gerichtet. Griffel der Präfemora allmählich verschmälert, in der Grundhälfte nicht besonders dick, Griffel der Femora auch allmählich verschmälert. Neben dem Syncoxitwinkel des 18. Beinpaares des ♂ keine Abstutzung. Breite helle Medianflecke IV fehlen immer.

1. Gelbe bis gelbbraune Tiere, deren schwarze Flecke III ein einheitliches breites Längsband bilden, in welchem zuweilen eine jedoch nur schmale helle Medianlinie auftritt. Schwarze Flecke II oft fehlend, höchstens als schmale braune Schrägstriche ausgebildet, schwarze Flecke I fehlend oder vorhanden. Brustschild größtenteils hell, mit oder ohne dunkle Sichelflecke, wenn vorhanden schwach und niemals außen verbreitert. Syncoxitlappen der Telopoden bis zum Grund der Nebenläppchen der Syncoxitfortsätze reichend. Schwarze Präanalschildzeichnung in der Mitte am stärksten ausgeprägt, die Seitenarme immer mehr oder weniger von den Seiten entfernt.

3. *eimeri mirzelae* Verh. [= *formosa mirzelae* Verh. 1906].

2. Meist vorwiegend schwarze Tiere mit 2 + 2 scharf ausgeprägten, schwarzen Fleckenreihen jederseits und einer schwarzen breiten Rückenmittelbinde, also 3 + 3 hellen Fleckenreihen. An den dunklen Seiten des Brustschild entweder mit zwei hellen Flecken, welche durch eine außen erweiterte schwarze Binde getrennt werden oder der vordere helle Fleck ist bis auf einen gelben Vorderrandstreifen verdrängt. Wenn aber eine gelbliche Grundfarbe, wie bei *mirzelae*, vorwiegt (var. *eimeri*), dann sind die schwarzen Sichelflecke des Brustschild kräftig und außen verbreitert, die schwarzen Flecke I und II sind überall recht deutlich und die Seitenarme der pilzförmigen dunkeln Zeichnung des Präanalschild reichen bis zu den Seitenrändern. Syncoxitlappen breiter wie bei *mirzelae*, daher ein Stück zurückbleibend hinter dem Grund der Nebenläppchen der Syncoxitfortsätze.

4. *eimeri* (*genuina*) Verh. [= *hexasticha quercivora* Verh. p. p.].

a) Die ockergelbe Grundfarbe herrscht vor. Schwarze Medianfleckenreihe nur mäßig breit, der Stiel der dunklen Pilzfigur des Präanalschild schmal, hinten nicht verbreitert. Die schwarzen Flecke der Reihen II und III sind schmal. In den Seitenteilen des Brustschild sind durch schwarzen Sichelfleck zwei große helle Gebiete getrennt . . . . var. *eimeri* Verh.[1] 1897.

b) Die Grundfarbe ist gelblich und weniger ausgedehnt. Schwarze Medianreihe sehr breit, Stiel der dunkeln Pilzfigur des Präanalschild hinten meist verbreitert, die schwarzen Flecke der Reihen II und III sind breit . . . . c) d)

c) Brustschildseiten mit kräftiger Sichelfleckbinde, welche zwei hintereinander gelegene helle Flecke trennt.

α) Collum hinten mit zwei hellen Flecken. Heller vorderer Brustschildfleck der Seiten breit, innere, hintere helle Flecke dreieckig.

var. *quercivora* und *schässburgensis* Verh.

β) Collum hinten ohne helle Flecke. An den Brustschildseiten ist der helle vordere Fleck schmal, die inneren hinteren ebenfalls.

var. *burzeulandica* Verh.

d) Brustschild schwarz, nur hinten mit 3 + 3 hellen Flecken geziert. Collum ungefleckt.

[1] Vergl. die Originalbeschreibung in meiner ersten Diplopoden-Fauna Siebenbürgens. Verh. zool. botan. Ges. Wien 1897. S. 12.

var. *silvivaga* Verh.

E. Präanalschild des Maturus ♂ mit einer vertieften Querrinne vor der Hinterrandmitte, daher der hintere Teil im Profil steiler abstürzt, indem das Gebiet oberhalb der Querrinne etwas buckelig vorragt. Die Profillinie des Präanalschild erscheint somit als eine abgerundet-stumpfwinkelige (Abb. 14 und 15). Telopoden wie bei *eimeri*.

hexasticha Brandt . . . . . . F, G.

F. Die Reihe IV der Rückenmediane ist in mehr oder weniger breiten, hellen Flecken ausgebildet . . . . H. J.

G. Die Reihe IV der hellen Medianflecke fehlt meistens vollständig, höchstens ist sie an einigen Segmenten als sehr schmaler Streifen angelegt. Im letzteren Fall sind die hellen Seitenflecke des Brustschild nicht oder nur mit schwachem Zipfel über das Gebiet der Vorderhälfte ausgedehnt . . . . K, L, M.

H. Brustschildseitengebiete in der Vorderhälfte ganz oder teilweise hell, gegen das Schisma zieht niemals ein von innen kommender dunkler Streifen.

5. *hexasticha bavarica* Verh.

a) Das Schwarze des Brustschild ist vorn im Seitengebiet nach unten mit dreieckigem Zipfel so erweitert, daß das helle Pigment vor dem Schisma mehr oder weniger verdrängt wird . . . . c)

b) Das Schwarze des Brustschild ist vorn im Seitengebiet nicht erweitert, so daß die Brustschildseiten auch vorn breit aufgehellt sind . . . . e)

c) Die beiden schwarzen Zipfel des Präanalschild sind immer abgekürzt und bleiben ein gut Stück vom Hinterrand entfernt. Die hellen Flecke II des Brustschild verschmelzen mehr oder weniger mit III.

var. *schreckensteinensis* Verh.

d) Die beiden schwarzen Zipfel des Präanalschild divergieren nach hinten, lassen ein helles Dreieck zwischeneinander frei und erreichen den Hinterrand ganz oder beinahe. Die hellen Flecke II des Brustschild fehlen entweder oder sind scharf von III getrennt.

Hierher die Varietäten: *bavarica*, *lateralis*, *liptauensis* und *kremnitzensis* Verh.

e) Die hellen Fleckenreihen II fehlen, weil die dunklen Fleckenreihen I und II zu breiten Längsbinden verschmolzen sind.

var. *carpinicola* und *pseudolateralis* Verh.

f) Die hellen Fleckenreihen II sind deutlich ausgebildet.

α) Die divergierenden schwarzen Zipfel der Präanalschildzeichnung erreichen den Hinterrand desselben ganz oder beinahe. Helle Flecke IV nur mäßig breit.

var. *attemsii*, *hungarica* Verh. und andere.

β) Diese Zipfel des Präanalschild bleiben weit vom Hinterrand entfernt. Helle Flecke IV sehr breit.

var. *montium* Verh.

J. Brustschildseitengebiete in der Vorderhälfte entweder ganz dunkel oder nur mit einem kleinen, rings dunkel umgebenen, hellen Fleck oder es findet sich ein querer schwarzer, gegen und meist bis zum Schisma ziehender Streifen oder Zipfel bei im übrigen ganz hellen Seitengebiet. Die divergierenden Zipfel der schwarzen Pilzfigur des Präanalschild ziehen immer ganz oder beinahe bis zum Hinterrand durch.

I. Am Präanalschild finden sich jederseits entweder zwei durch einen Ast der dunkeln Zeichnung getrennte helle Flecke, ein länglicher außen und ein rundlicher innen, oder das helle Gebiet ist jederseits sehr breit und es springt ein abgekürzter schwarzer Ast in dasselbe von vorn her ein. Die schwarzen Sichelflecke des Brustschild ziehen nach außen durch bis zum Schisma. Das Gebiet vor ihnen ist entweder ganz schwarz oder enthält einen mehr oder weniger deutlichen, hellen Fleck.

1. Das helle Gebiet des Präanalschild ist jederseits sehr breit und ein abgekürzter schwarzer Ast springt von vorn her ein. Seiten des Brustschild vor dem Sichelfleck mit meist recht deutlichem hellen Vorderfleck.

6. *hexasticha calcivaga* Verh.[1]

2. Am Präanalschild jederseits zwei durch einen Ast der dunkeln Zeichnung getrennte, helle Flecke. Wenn der äußere derselben schwach ist, sind auch die inneren stark von Schwarz rings umflossen. Brustschildseiten vorn entweder ganz dunkel oder mehr oder weniger aufgehellt.

[1] Wahrscheinlich sind die var. *conjungens* und var. *analis* Verh. zusammen als eine besondere Rasse zu unterscheiden.

7. *hexasticha rabensteinensis* Verh.[1]

a) Helle Flecke IV schmal, helle Flecke des Präanalschild klein, rings von Schwarz umflossen. Brustschildseiten vorn ganz schwarz.

var. *pannonica* Verh.

b) Helle Flecke IV schmal. Präanalschild mit schwarzen, hinten offenen Zeichnungsbogen. Brustschildseiten vorn ganz dunkel.

var. *rabensteinensis* Verh.

c) Helle Flecke IV breit, 3—4eckig. Helle Zeichnung des Präanalschild ausgedehnt, in ihr jederseits ein dunkler, hinten geschlossener Kranzfleck. Brustschildseiten vorn mehr oder weniger aufgehellt.

var. *circofera* Verh.

II Präanalschild jederseits nur mit einem hellen Fleck, in welchen auch kein abgekürzter schwarzer Ast vorspringt. Brustschildseiten vorn entweder ganz dunkel oder mit einem hellen Querwisch, in welchem Fall der schwarze Sichelfleck ein Stück oberhalb des Schisma aufhört.

8. *hexasticha bosniensis* Verh.

1. Brustschildseiten vorn ganz schwarz, heller Medianfleck lang.

var. *bosniensis* Verh.

2. Brustschildseiten vorn mit hellem Querwisch, der mit dem hinteren hellen Fleck schmal verbunden ist, weil der Sichelfleck etwas oberhalb des Schisma aufhört. Brustschild ohne hellen Medianfleck.

var. *corylivora* Verh.

(Bildet den Übergang zur Rasse *bavarica*.)

K. Die Seiten des Brustschild sind in der ganzen Länge breit aufgehellt, so daß also weder ein Sichelfleckstreifen gegen das Schisma zieht, noch eine dreieckige Erweiterung des Schwarzen die Vorderhälfte der hellen Seiten einengt. Am Brustschild und den übrigen Segmenten fehlen die hellen Flecke II vollständig, so daß

[1] Von *marcomannia* ist die Rasse *rabensteinensis* leicht unterscheidbar und zwar einschließlich der var. *boleti*. Von *bavarica* unterscheidet sie sich durch die entweder vorn ganz dunkeln oder mit einem durchgehenden Sichelfleck gezeichneten Brustschildseiten und das mit 2 + 2 hellen Flecken versehene Präanalschild. Gegenüber var. *schreckensteinensis* ist die deutliche Ausbildung und scharfe Trennung der hellen Brustschildflecke II und III zu betonen.

die mit einander verschmolzenen schwarzen Fleckenreihen II und III breite dunkle Längsbänder bilden, während die hellen Reihen I und III gut ausgebildet sind.

9. *hexasticha suevica* n. subp. (Tuttlingen a. D.)

Der *suevica* sehr ähnlich ist *marcomannia* var. *pseudosuevica*, welche sich aber leicht durch folgendes kennzeichnen läßt:

suevica.	*marcomannia* var. *pseudosuevica* m.
Der Schaft der schwarzen, pilzförmigen Zeichnung des Präanalschild ist hinten nicht oder nur unbedeutend verbreitert. Die hellen Seitenbinden des Brustschild sind nach vorn nur wenig verschmälert, indem das Schwarze vorn nach unten nur sehr wenig erweitert ist.	Dieser Schaft ist hinten stark dreieckig verbreitert, daher in der Mitte viel dünner. Seitenbinden des Brustschild nach vorn stark verschmälert, indem das Schwarze mit dreieckigem Lappen nach außen zieht.

Ein Übergang von *marcomannia* zu *suevica* ist durch die var. *pseudosuevica* angedeutet, aber er ist doch nicht vollständig, auch kommt in Betracht, daß ich *suevica* neben *bavarica* lebend auffand, während *pseudosuevica* neben *marcomannia* vorkommt und durch die var. *graniticola* mit dieser verbunden ist.

L. Die Seiten des Brustschild sind nach vorn mehr oder weniger weit aufgehellt, jedenfalls ist niemals ein Sichelfleckstreifen gegen das Schisma vorhanden. Die Vorderhälfte der hellen Seiten wird dagegen immer mehr oder weniger reichlich eingeengt durch eine dreieckige, nach unten ziehende Erweiterung des Schwarzen. Bisweilen ist diese Erweiterung so bedeutend, daß der helle Hinterfleck der Seiten nach vorn nur wenig über das Schisma hinaus erweitert ist.

10. *hexasticha marcomannia* Verh.

a) Die helle Medianreihe IV ist an Brustschild und Medialsegmenten durch schmale Streifen angelegt, die pilzförmige Figur des Präanalschild dagegen zeigt keine mediane Aufhellung.

var. *boleti* Verh.

b) Die helle Medianreihe IV fehlt vollkommen . . c, d, e.

c) Die hellen Fleckenreihen II sind deutlich entwickelt. Helle Flecke des Präanalschild breit an den Hinterrand stoßend.

var. *marcomannia* Verh.

d) Helle Fleckenreihen II schwach entwickelt, rings vom Schwarzen umgeben. Helle Flecke des Präanalschild ebenfalls schwarz umflossen.

var. *graniticola* Verh.

c) Helle Fleckenreihen II vollkommen fehlend, indem die dunkeln Reihen II und III ganz verschmolzen sind.

var. *pseudosuevica* n. var. (Böhmerwald.)

Die *hexasticha marcomannia* (einschließlich der var. *boleti*) ist von allen *bavarica*-Varietäten ständig unterschieden durch die Zeichnung des Präanalschild, indem dieser immer eine pilzförmige schwarze Figur trägt, die niemals eine helle Mediane besitzt, auch immer an den Hinterrand stößt und dort verbreitert ist.

M. Seiten des Brustschild vorn vorwiegend dunkel und entweder nur hinten mit dem gewöhnlichen hellen Außenfleck, welcher nach vorn nicht über das Gebiet der Furchenlinien (Schisma) ausgedehnt ist und ganz von dunklem Pigment umgeben, weil der Sichelfleck stets bis an das Schisma zieht, oder es findet sich außer dem hinteren vorn nur ein schmaler bis mäßig breiter heller Querfleck, entweder dicht hinter dem Vorderrande (Randfurche) oder etwas weiter zurück, aber immer durch breites schwarzes Gebiet (des Sichelfleck) vom hinteren hellen Fleck getrennt.

11. *hexasticha genuina* Verh.

[Die Varietäten dieser Rasse findet man in meinem 24. Aufsatz über Diplopoden, doch sind unter denselben var. *burzenlandica* und *silvivaga* zu streichen, da sie wie oben erwähnt zu *Glomeris eimeri* gehören.]

Typische *Glomeris*-Gruppen:

N. An den Telopoden ragt der besonders stark entwickelte Syncoxitlappen noch ein gut Stück über die Endspitzen der Syncoxitfortsätze hinaus. Brustschild mit einer durchlaufenden Furche. Rücken mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen. Präanalschild des ♂ leicht aber deutlich ausgebuchtet. Am 18. Beinpaar des ♂ ist die Syncoxitbucht ungewöhnlich weit.

1. Syncoxitlappen der Telopoden außen steil abfallend, die Fortsätze nicht in zwei Abschnitte abgesetzt, Präfemurgriffel gedrungen.

12. *prominens* Attems.

2. Syncoxitlappen der Telopoden außen mehr abgeschrägt, die Fortsätze des Syncoxit in zwei Abschnitte abgesetzt, dünne endwärtige und viel dickere grundwärtige, außen stumpfwinkelig ab-

fallend, Präfemurgriffel schlank. Seiten des Brustschild vorn gelbbräunlich aufgehellt.

13. *prominens scutolimbata* Verh. [= *connexa scutolimbata* Verh.]

O. An den Telopoden ragt der Syncoxitlappen niemals ein Stück über die Endspitzen der Fortsätze hinaus, selten erreicht er dieselben . . . . P, Q.

P. Rücken schwarz, ohne helle Fleckenreihen, nur die Brustschildseiten mit einer sehr großen, orangegelben Binde, welche innen dreieckig und gegen das Collum schräg hinauf abgeschnitten ist und nicht gegen den Hinterrand erweitert. Hinter den Collumecken ist das orangegelbe Gebiet ungefähr so lang wie das dunkle hinter diesem. Brustschild mit einer durchlaufenden Furche.

14. *aurita* C. Koch.

Q. Rücken meist mit hellen Fleckenreihen, wenn aber schwarz, also ohne dieselben und an den Brustschildseiten mit hellen Binden, sind dieselben entweder nicht so breit, daß sie die ganzen Seiten einnehmen und innen dreieckig abgegrenzt erscheinen oder sie zeigen sich gegen den Hinterrand erweitert. Im letzteren Fall sind die Seitenbinden vorn recht schmal . . . . R, S.

R. Rücken schwarz, ohne zerstreute Marmorierung und mit 2 + 2, seltener 3 + 3 hellen Fleckenreihen. Mediane meist mit breiter, dunkler Längsbinde, seltener mit heller Fleckenreihe. Seiten des Brustschild vorn höchstens mit schmaler Aufhellung, niemals mit breiten, [seitlich über die Furchen bis zum Schisma ausgedehnten,] hellen Seitenbinden. Am Präanalschild werden die hellen Flecke stets mehr oder weniger vollständig durch eine mediane schwarze Zeichnung getrennt. Brustschild immer mit 1—3 durchlaufenden Furchen. Enden der Syncoxitfortsätze der Telopoden spitz.

Connexa-Gruppe[1]:

1. Rücken mit 3 + 3 Reihen heller Längsflecke, bisweilen auch noch eine helle Medianreihe. Bei stark melanistischen Stücken können die hellen Fleckenreihen mehr oder weniger verdrängt werden. Syncoxitlappen der Telopoden ganz oder beinahe bis zum Ende der Syncoxitfortsätze aufragend, übrigens ziemlich breit, daher nicht so lang wie am Grunde breit. Syncoxitfortsätze dick und kurz,

[1] Hierhin gehören auch N. 12 und 13.

gegen den Grund schnell dreieckig verbreitert. Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ mit einer weiten, bogigen Ausbuchtung, Brustschild mit 2—3 durchlaufenden Furchen. Präanalschild des ♂ ohne Ausbuchtung.

a) Rücken in der Mitte mit breiter schwarzer Längsbinde. Brustschild mit zwei durchlaufenden Furchen.

15. *intermedia* Latzel. (*genuina* Verh.) (= *hexasticha* var. *intermedia* Latz.)

b) Rücken in der Mediane mit einer hellen Fleckenlängsreihe IV. Brustschild meist mit drei, seltener zwei durchlaufenden Furchen.

16. *intermedia trisulcata* Roth.

2. Rücken mit 2 + 2 Reihen heller Längsflecke, niemals mit einer hellen Medianreihe. Bei stark melanistischen Stücken können die hellen Fleckenreihen ebenfalls mehr oder weniger verdrängt werden. Syncoxitlappen meist bedeutend hinter den Enden der Syncoxitfortsätze der Telopoden zurückbleibend, wenn er aber bis zum Grund der zarten Endfortsätze reicht, ist er ungefähr so lang wie am Grunde breit. Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ mit einer bald mehr dreieckigen, bald mehr fünfeckigen Ausbuchtung, nie aber weit und bogig ausgebuchtet . . . . 3, 4.

3. Brustschild nur mit einer durchlaufenden Furche. Die dunkeln Flecke I sind mehr als sonst nach innen gerückt, so daß am 4.—9. Tergit die Seitenlappen ungewöhnlich breit aufgehellt sind, was auch für die dunkelsten Varietäten gilt. Die Telopoden unterscheiden sich von denen des *saussurei* durch den viel niedrigeren Syncoxitlappen, von denen der *connexa* durch den weniger breiten Syncoxitlappen, die schlankeren Syncoxitfortsätze und die schmalen, ganz nach endwärts gerichteten Endspitzen derselben. Die Präfemurgriffel sind gedrungen und nicht gebogen, die Tibia ist (im Gegensatz zu *connexa*) niemals länger als breit, höchstens so lang als am Grunde breit, vier- bis dreieckig.

guttata:

a) Am 17. Beinpaar des ♂ sind starke Hüftaußenlappen entwickelt, welche die inneren Hüftzapfen überragen und bis wenigstens zur endwärtigen Außenecke des Präfemur reichen. Tarsus der Telopoden schlank, am Grunde innen etwas dreieckig erweitert. Von den abgekürzten Brustschildfurchen reicht die vorderste meist höchstens bis hinter die Collumseitenecken.

17. *guttata* Risso. (*genuina* m.) [= *connexa fagivora* Verh. e. p.]

α) Die zwei großen hellen Flecken des Präanalschild reichen vom Vorder- bis zum Hinterrand, so daß sie drei (bis vier) schwarze Flecke von einander trennen, nämlich zwei seitliche und 1—2 mittlere (je nachdem das Schwarze in der Mitte zusammenhängt oder klafft).

var. *lauricola* Verh.

β) Die zwei mehr oder weniger großen hellen Flecke des Präanalschild sind rings vom Schwarzen umflossen, höchstens erreichen sie mit schmalem Zipfel den Vorderrand . . . . *γ*, *δ*, *ε*.

γ) Brustschild mit 2 + 2 hellen, gut ausgebildeten Flecken. Ähnlich verhalten sich die Medialsegmente.)

var. *luinensis* m.

δ) Am Brustschild fehlen die äußeren hellen Flecke, die inneren sind klein und trüb, ebenso die beiden Präanalschildflecke.

var. *fraxinivora* m.

ε) Am Brustschild und Präanalschild sind infolge der Überhandnahme des Schwarzen die hellen Flecke erloschen.

aberr. *ultramontana* m.

b) Am 17. Beinpaar des ♂ sind die Hüftaußenlappen schwach entwickelt, daher sie die inneren Hüftzapfen nicht überragen, und auch nicht bis zur endwärtigen Außenecke des Präfemur reichen. Tarsus der Telopoden gedrungen, innen in gleichmäßigem Bogen ausgebuchtet, am Grunde nicht erweitert. Von den abgekürzten Brustschildfurchen reicht die vorderste weit hinauf zum Rücken und noch ein gut Stück bis oberhalb der Collumseitenecken.

18. *guttata fagivora* m. [= *connexa fagivora* e. p.]

α) Die großen beiden Flecke des Präanalschild reichen vom Vorder- bis zum Hinterrand, so daß sie drei (bis vier) schwarze Flecke von einander trennen.

var. *fagivora* Verh.

β) Die mehr oder weniger großen hellen Flecke des Präanalschild sind rings vom Schwarzen umflossen, höchstens erreichen sie mit schmalem Zipfel den Vorderrand . . . . *γ*, *δ*, *ε*.

γ) Rücken mit 2 + 2 Reihen deutlicher heller Flecke.

var. *silesiaca* Verh.

δ) Die äußeren hellen Fleckenreihen fehlen, die inneren sind deutlich aber klein, Präanalschildflecke klein.

var. *fagivaga* Verh.

ε) Die hellen Fleckenreihen sind bis auf einige trübe Fleckchen oder auch vollständig erloschen.

aberr. *melas* Verh.

4. Brustschild fast immer mit zwei durchlaufenden Furchen, nicht selten auch drei. Die dunkeln Flecke I sind in typischer Stellung und als dunkle Haken oder Hufeisenbogen entwickelt, so daß am 4.—9. Tergit die Seitenlappen nicht ganz breit aufgehellt sind.

a) Brustschild mit 3—4 Furchen, von denen 2 oder oft auch 3 durchlaufen. Keine Furche zwischen den durchlaufenden. Die Flecke der hellen Reihen sind orangegelb bis rot und meist etwas in die Quere gedehnt. Syncoxitlappen der Telopoden ungefähr so lang wie am Grunde breit, bis zum Grund der Endspitzen der Syncoxitfortsätze aufragend. Präfemurgriffel gerade, kegelig dick, nur mäßig lang, bis zum Grund der Femurgriffel reichend. Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ mit dreieckigem Ausschnitt. Rücken auffallend tiefschwarz.

saussurei n. sp.[1]

α) Die Flecke der 2 + 2 Längsreihen sind im allgemeinen mäßig groß, daher sind die inneren hellen Flecke des Brustschild mehr oder weniger breit getrennt. Ebenso aber noch deutlicher breit getrennt sind die beiden hellen Flecke des Präanalschild, die Außenflecke des Brustschild sind nicht so breit wie das dunkle Gebiet vor ihnen.

Das 18. Beinpaar des ♂ und die Telopoden sind ganz dunkel pigmentiert, Syncoxit des 18. Beinpaares dreieckig ausgeschnitten, jederseits nur mäßig vorragend. — Im Flußgebiet des oberen Var.

19. *saussurei* m. *(genuina.)*

β) Die Flecke der 2 + 2 Längsreihen sind recht groß, daher sind die inneren hellen Flecke des Brustschild so genähert, daß sie in der Mediane nur durch einen schmalen schwarzen Streifen getrennt werden. Die beiden hellen Flecke des Präanalschild sind

[1] Gewidmet dem verstorbenen Forschungsgenossen Henri de Saussure in Genf.

sogar in der Mediane verschmolzen oder doch höchstens durch eine feine dunkle Linie von einander abgesetzt, vorn und hinten durch dunkle Einbuchtungen. Die Außenflecke des Brustschild sind länger (breiter) wie das dunkle Gebiet vor ihnen.

Am 18. Beinpaar des ♂ und den Telopoden nur Tarsus, Tibia und das Ende des Femur dunkel pigmentiert. Syncoxit des 18. Beinpaares weit und fast halbkreisförmig ausgebuchtet, jederseits mit kräftigen Zapfen vorragend. — Halbinsel Antibes.

20. *saussurei paeninsulae* n. subsp.

b) Brustschild mit 6—9 (seltener 5) Furchen, von denen meist zwei seltener nur eine durchläuft. Zwischen den durchlaufenden Furchen fast immer eine abgekürzte. Die Flecke der hellen Reihen sind gelb und entweder rundlich oder länglich, soweit sie nicht durch Melanierung verdrängt werden. Syncoxitlappen der Telopoden niedrig, nicht so lang wie am Grunde breit, erheblich zurückbleibend hinter dem Grund der Endspitzen der Syncoxitfortsätze.

Präfemurgriffel lang bis sehr lang, stets leicht aber deutlich etwas nach innen gebogen, meist über den Grund der Femurgriffel, bisweilen sogar bis zu deren Ende reichend.

Tibia der Telopoden viereckig, stets entschieden länger als am Grunde breit. Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ mit mehr oder weniger fünfeckiger Ausbuchtung.

21. *connexa* C. Koch [= *connexa alpina* Verh.].

(Vergl. die Varietäten im 24. Aufsatz.)

S. Brustschild häufig jederseits mit einer breiten, seitlich über die Furchen mindestens bis zum Schisma ausgedehnten hellen Querbinde, häufig auch mit zerstreuter dunkler Sprenkelung auf hellem Grunde. Ist beides nicht der Fall, dann sind die entwickelten Tiere meist fast ganz schwarz, ohne Brustschildseitenbinden, ohne Sprenkelung und ohne helle Fleckenreihen. Kommen aber schwarze Tiere mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen vor, dann sind die hellen Flecke des Präanalschildes meist zu einem einzigen großen Querfleck verschmolzen. Ist auch das nicht der Fall, d. h. findet sich eine Zeichnung wie bei der *connexa*-Gruppe (*marginata* var. *perplexa*), dann kommt am Brustschild nur eine durchlaufende Furche vor und zum Unterschied von *guttata* finden sich meist mehr als zwei abgekürzte Brustschildfurchen, während die Seitenlappen des 4.—9. Tergit nicht breit

aufgehellt sind, sondern im Gegenteil verdunkelt. [*Marg.* var. *perplexa* ist von *guttata* auch dadurch zu unterscheiden, daß sich die hellen Präanalschildflecke am Hinterrand befinden, weit vom Vorderrand entfernt, während sie bei *guttata* entweder vom Vorder- bis zum Hinterrand durchziehen oder rings von Schwarz umgeben sind. Die *perplexa* bildet den unzweifelhaften Übergang zur *connexa*-Gruppe, wobei von dieser jedoch nur *guttata* in Betracht kommen kann, zumal sie in den Telopoden mit *marginata* und *perplexa* übereinstimmt.] . . T, U.

T. Brustschild jederseits mit einer breiten, seitlich über die Furchen mindestens bis zum Schisma ausgedehnten hellen Querbinde. Rücken häufig mit dunkler, zerstreuter Sprenkelung auf hellem Grunde oder mit heller Sprenkelung auf dunklem Grunde. Nicht selten sind 2 + 2 helle Fleckenreihen ausgebildet. . . V, W.

U. Brustschild jederseits zwar mit hellem Rande, fast niemals aber mit einer breiten, bis zum Schisma ausgedehnten Querbinde, eine Ausnahme bildet nur *herzegowinensis* mit zwei durchlaufenden Brustschildfurchen. Rücken niemals mit zerstreuter heller oder dunkler Sprenkelung, meistens vorwiegend schwarz, bisweilen ebenfalls mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen. Präanalschild des ♂ stets völlig zugerundet, auch von hinten gesehen ganz ohne Ausbuchtung.

marginata-Gruppe X, Y, Z.

V. Rücken mit einer medianen Reihe schwarzer Flecke, welche wenigstens am 4.—8. Tergit nach hinten verschmälert sind und meist auch viel länger als breit, jeder Fleck meist in der Mitte am breitesten. Wenn zu seiten der schwarzen Mittelbinde oder Fleckenreihe die helle Grundfarbe bisweilen auffallend hervorsticht, dann ist sie nach außen niemals durch schwarze Flecke scharf begrenzt. Mediane oder paramediane helle Streifen IV kommen nicht vor. Im übrigen ist der Rücken mehr oder weniger reichlich und unregelmäßig gesprenkelt, entweder und zwar meist auf hellem Grunde dunkel, oder auf dunklem Grunde hell gesprenkelt. Bei stark melanistischen Individuen ist die Sprenkelung am ehesten an den Rändern der Tergite oder des Präanalschild noch zu erkennen. Brustschild höchstens mit einer durchlaufenden Furche. Wenn die dunkle Sprenkelung ganz fehlt (var. *carynthiaca*), sind fünf schwarze Fleckenreihen vorhanden, welche alle von den Hinterrändern entfernt bleiben.

conspersa-Gruppe.

1. Präanalschild des ♂ von oben gesehen in der Mitte in leichtem Bogen, von hinten gesehen stumpfwinkelig ausgebuchtet.

Beim ♀ findet sich bisweilen die Andeutung einer Ausbuchtung oder in der Mitte eine schwache Abstutzung. Brustschild ohne durchlaufende Furche. Tarsus der Telopoden kurz und dick. Präanalschild mit dreieckigem, nicht bis zum Hinterrand reichenden schwarzen Flecke, ohne schwarze Seitenflecke. Zeichnung im allgemeinen der von *conspersa* var. *marmorata* recht ähnlich, auf lehmgelbem Grund kräftig dunkel gesprenkelt, wobei besonders auffallend ein schwarzer rhomboidischer Fleck jederseits vor dem Hinterrand des Brustschildes absticht.

22. *crassitarsis* n. sp. (Ronco in Ligurien).

2. Präanalschild auch beim ♂ ohne Ausbuchtung. Brustschild ohne oder mit einer durchlaufenden Furche. . . . . . 3, 4, 5.

3. Präanalschild orangegelb bis orangerot, greller als die übrige helle Grundfarbe des Rückens. Präanalschild mit spärlichen, zerstreuten, schwarzen Tupfen oder auch ganz ohne dieselben, ohne größeren schwarzen Mittelfleck, nur ein kleiner dicht hinter dem Vorderrand, von ihm getrennt jederseits ein dreieckiger schwarzer Fleck, der die Präanalschildseiten einnimmt. Diese beiden Seitenflecke können durch einen schmalen, dunklen Hinterrandsaum leicht verbunden werden. Brustschild mit einer durchlaufenden Furche. Die zerstreute schwarze Sprenkelung tritt in kräftigen Spritzflecken auf, welche in der Mitte zwischen Seitenrändern und Mediane jederseits zu bindenartigen Massen mehr oder weniger zusammengedrängt sind, welche aber nach innen stets unregelmäßig begrenzt sind. Am Brustschild können diese schwarzen Flecke mit einer schwarzen Querbinde verschmolzen sein. Die Reihe der schwarzen Medianflecke ist etwas breiter als bei *conspersa*, die einzelnen Flecke sind entweder parallelseitig oder etwas nach hinten verschmälert. Am Rücken kommen mehr oder weniger 2 + 2 helle Fleckenreihen zum Ausdruck, welche aber immer mehr oder weniger unregelmäßig begrenzt sind.

23. *conspersa genuensis* Latzel et m. (= *conspersa* var. *genuensis* Latz.)

4. Am Präanalschild ist die helle Grundfarbe nicht greller als am übrigen Rücken. Hinter dem Vorderrand des Präanalschildes zieht ein ziemlich gleich breiter schwarzer Bogen von einer Ecke bis zur andern, in der Mitte nach hinten wenig oder gar nicht erweitert, [also nicht breit dreieckig nach hinten vorragend].

Bei sehr hellen Stücken ist die Querbinde in Sprenkelfleckchen aufgelöst, während bei sehr dunkeln das Präanalschild vorn ganz dunkel und hinten dicht gesprenkelt ist. Die Reihe der schwarzen Medianflecke besteht aus meist breiten, gleichseitig-dreieckigen Flecken, welche wenigstens am 4.—7. Tergit mit der Spitze den Hinterrand berühren. Medianer Brustschildfleck den Hinterrand berührend, jederseits vor dem Hinterrand des Brustschildes ein rhomboidischer, besonders bei helleren Stücken auffälliger Fleck. Es läuft also niemals eine helle Querbinde vor dem Brustschildhinterrand durch. Collum dunkelbraun bis schwarz, einfarbig, auch bei den hellsten Individuen braun und ohne helle Flecke. Brustschild ohne oder aber meist mit einer durchlaufenden Furche, seine Seitenbinden orangegelb, breit, daher bis zur hintersten der abgekürzten Furchen reichend.

24. *romana carrarana* n. subsp. (Carrara)[1].

Bei der nahen Verwandtschaft von *romana* und *carrarana* gebe ich hier noch eine besondere Übersicht der wichtigsten Charaktere und schließe die Melanierungsvarietäten beider Formen an:

romana Verh.

Die Reihe der schwarzen Medianflecke besteht aus breiten Flecken, der des Brustschild ist breit und nach vorn etwas dreieckig verschmälert; die schwarzen Mittelflecke des 4.—6. Tergit sind immer viereckig, zwei- oder sogar dreimal[2] breiter als

romana carrarana n. subsp.

Die Reihe der schwarzen Medianflecke besteht aus meist gleichseitig dreieckigen Flecken, der des Brustschild ist schmal, nach vorn eher etwas verbreitert; am 4.—10. oder 11. Tergit dreieckige schwarze Flecke, welche mit der Spitze meist den Hinterrand be-

---

[1] *carrarana* bildet die natürliche Vermittelung zwischen *romana* und *conspersa*. Ich habe diese Rasse jedoch mit *romana* verbunden, weil sie

1. mit ihr wenigstens teilweise gemeinsam vorkommt,
2. mit ihr im völlig dunklen Collum übereinstimmt,
3. darin, daß meist eine durchlaufende Brustschildfurche vorhanden ist,
4. das Präanalschild dieselbe Zeichnung aufweist, in dieser aber bereits die älteren Larven übereinstimmen,
5. die Flecke der schwarzen Medianreihe breiter sind als bei *conspersa*, ohne daß jedoch ein Übergang zu *romana* stattfände, obwohl von beiden Formen zahlreiche Individuen untersucht wurden.

[2] Ich erinnere daran, daß die Zeichnung nicht nach eingerollten Tieren beschrieben wird, sondern nach solchen in Laufstellung, also in gestreckter Haltung, wobei manche Ausläufer der Zeichnung von Duplikaturen verdeckt werden.

lang, während sie am 7.—12. Tergit allmählich schmäler werden, die des 7.—10. oft breit dreieckig, nach hinten schmäler werdend, oft aber auch noch am 7. und 8. mehr viereckig.

Durch mehr oder weniger vollständige Verschmelzung der schwarzen Fleckenreihen II und III entstehen schwarze Längsbinden, während helle Flecke I und III mehr oder weniger scharf abgesetzte, helle Fleckenreihen entstehen lassen, innerhalb welcher die dunkle Sprenkelung spärlicher ist als bei *carrarana* oder auch fast vollständig fehlt. Brustschild in der Hinterhälfte meist mit 2 + 2 mehr oder weniger deutlich abgegrenzten hellen Flecken.

var. *faitens* Attems: ♂ ♀ ganz schwarz bis auf die rötlichen Seitenbinden des Brustschild. In der Hinterhälfte des Präanalschild können auch noch Aufhellungen bemerkbar sein. Beim ♀ kommen Andeutungen der normalen Zeichnung vor. — Mittelitalien von Carrara bis zur sorrentinischen Halbinsel.

rühren, seltener sind diese Flecke am 7.—10. Tergit ganz schmal. Rücken im übrigen mit kräftiger, unregelmäßiger, zerstreuter schwarzer Sprenkelung, welche in der Mitte zwischen Seitenrändern und Mediane jederseits zwar auch zu schwarzen Flecken sich zusammenballt, aber unregelmäßigen, welche nicht so kräftig sind wie bei *romana.* Auch kommen keine regelmäßigen hellen Längsbinden zustande. Brustschild nie mit deutlichen hellen Flecken in der Hinterhälfte.

var. *pseudoaurita* m. Die dunkle Sprenkelung hat so zugenommen, daß die Tiere dunkel erscheinen mit unregelmäßigen hellen Unterbrechungen. An den Hinterrändern kann man hier und da noch die dreieckigen Medianflecke angedeutet sehen. Brustschild dunkel, nur die Seitenbinden orangegelb. — Massa und Carrara.

5. Präanalschild vorn mit schwarzem Mittelfleck, welcher aber die Seiten hinter dem Vorderrand mehr oder weniger breit freiläßt, mindestens an den Seiten viel schmäler ist als in der Mitte, wo er nach hinten ausgedehnt ist als breiter und meist dreieckiger Fleck. Die schwarzen Flecke der Medianreihe sind ebenfalls dreieckig, aber durchschnittlich schmäler als bei *carrarana* und bleiben oft vom Hinterrande mit ihrer Spitze mehr oder weniger weit entfernt. Collum bei den südlicheren Varietäten orangegelb

oder wenigstens mit kräftig orangegelben bis roten Rändern, bei den nördlicheren Varietäten dunkler (wie überhaupt die helle Grundfarbe bei diesen im ganzen blasser ist), aber meistens treten doch zwei helle Fleckchen vor dem Hinterrand auf. Brustschild meist ohne durchlaufende Furche, nur bei den Tieren des Südostalpengebietes kommt nicht selten eine durchlaufende Furche vor.

25. *conspersa* C. Koch.

[Die übrigen Varietäten vergleiche man im 4. (24.) Aufsatz über Diplopoden.] Hier mögen nur die folgenden Varietäten hervorgehoben werden:

a) die Sprenkelung entweder sehr reichlich oder, wenn spärlich, nicht zu gereihten schwarzen Flecken verschmolzen, oder wenn solche angedeutet sind, kommen sie wegen der übrigen reichlichen Sprenkelung wenig zur Geltung. Oft ist die dunkle Sprenkelung so dicht oder so verschmolzen, daß die Tiere vorwiegend schwarz erscheinen.

Mehrzahl der Varietäten.

b) Auf hellem Grunde (orangegelb bis rot) stehen fünf deutliche schwarze Fleckenreihen, welche alle aus von den Hinterrändern entfernt bleibenden Flecken bestehen, eine mediane Reihe und zwei laterale jederseits. Außerdem findet sich eine zerstreute, spärliche, schwarze Sprenkelung.

var. *pentasticha* Latz. (= *coccinea* Latz.).

c) Ebenso, also auf rotem bis orangegelbem Grund mit fünf schwarzen Fleckenreihen, aber vollständig ohne Sprenkelung.

var. *carynthiaca* m. (Osttirol und Kärnten).

W. Rücken entweder völlig ungesprenkelt und dann zugleich niemals mit dreieckigen oder länglichschmalen schwarzen Flecken in der Medianreihe oder es kommen dunkle Sprenkelfleckchen vor, welche dann aber spärlicher auftreten und am ehesten an den Rändern von hellen, mehr oder weniger deutlichen Fleckenreihen zu bemerken sind. Nicht selten kommen mediane helle Streifen IV vor, bisweilen auch paramediane helle Spaltstreifen, so daß die breiten Flecke der Medianreihe dann in drei dunkle und zwei helle Streifen zerfallen; sonst aber finden sich wenigstens am 4.—7. Tergit immer breite schwarze Flecke in der Medianreihe, welche nach hinten meist nicht verschmälert sind. Diese Flecke sind (bei der Lauf-

stellung des Tieres) quadratisch oder oft noch viel breiter als lang, sind sie aber etwas länger als breit oder auch ein wenig nach hinten verschmälert, so sind sie doch nicht dreieckig wie bei der *conspersa*-Gruppe, außerdem sind die betreffenden Formen dadurch ausgezeichnet, daß einerseits große trapezische oder meist dreieckige schwarze Flecke ganz oder beinahe bis zum Hinterrand des Präanalschild reichen (var. *fischeri*), andererseits die inneren hellen Längsbinden außen von schwärzlichen Längsbinden scharf begrenzt sind, welche durch zusammengeschmolzene Sprenkelung entstanden.

I. Die hellen Binden seitlich hinter dem Brustschildvorderrand setzen sich über die Seiten nach hinten fort und erweitern sich über dem Schisma gegen den Hinterrand zu einem großen, dreieckigen Feld, wobei sie entweder vor dem ganzen Hinterrand als quere helle Binde durchziehen oder in der Mitte durch einen schwarzen Fleck oder auch jederseits noch durch ein schwarzes Stück unterbrochen werden. Dunkle Sprenkelung fehlt vollständig. 0—3 durchlaufende Brustschildfurchen.

transalpina-Gruppe.

1. Brustschild mit 1—3 durchlaufenden Furchen, Rücken ohne eine Reihe schwarzer Medianflecke, vielmehr mit hellen und dunkeln Querbinden. (Präanalschild des ♂?)

a) Rücken mit breiten zitronengelben Querbinden hinten an den Tergiten, die schwarzen Querbinden erreichen die Seiten nicht, sondern lassen die Seitenlappen gelb. Brustschild mit drei durchlaufenden und einer ebenfalls weit heraufreichenden abgekürzten Furche. Der schwarze Fleck des Präanalschild quer ausgedehnt und in der Mitte kaum nach hinten vorragend.

26. *annulata* Bra. und Verh.

b) Rücken mit ziemlich breiten roten bis rostroten Querbinden. Brustschild mit 2—3 abgekürzten und 1—2 durchlaufenden Furchen. Der schwarze Fleck des Präanalschild springt dreieckig nach hinten vor.

27. *cingulata* C. Koch.

2. Brustschild ohne durchlaufende Furchen. . . . . 3, 4.

3. Rücken mit mehr oder weniger breiten, roten bis gelbroten, quer durchlaufenden Binden, aber ohne mediane Reihe schwarzer Flecke. Präanalschild des ♂ von oben gesehen ohne

Ausbuchtung, von hinten gesehen mit Andeutung einer stumpfwinkligen Ausbuchtung. Die schwarze Zeichnung des Präanalschild springt nach hinten dreieckig vor, bleibt aber immer mehr oder weniger weit vom Hinterrand entfernt.

Endläppchen der Syncoxitfortsätze der Telopoden (bei beiden Varietäten) besonders kurz, überragt von den Spitzen der Nebenläppchen.

Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ mit dreieckiger oder rundlich hufeisenförmiger, jedenfalls nicht besonders breiter Ausbuchtung.

28. *transalpina* C. Koch.

α) Hinterrandbinden rötlich oder gelbrot, nach vorne jederseits in zwei fleckenartige Erweiterungen vorgezogen.

var. *transalpina (genuina).*

β) Hinterrandbinden rötlich, nach vorne nicht in Flecken erweitert.

var. *intercedens* Latzel.

4. Rücken ohne durchlaufende Querbinden, aber mit einer medianen Reihe schwarzer Flecke. Die schwarze Zeichnung des Präanalschild springt nach hinten in einem großen dreieckigen Zipfel vor, welcher den Hinterrand berührt oder nur wenig davon absteht. Präanalschild des ♂ von oben gesehen in der Mitte leicht, aber deutlich ausgebuchtet, von hinten gesehen kräftig stumpfwinklig ausgeschweift.

Endläppchen der Syncoxitfortsätze der Telopoden von gewöhnlicher Länge, also die Spitze der Nebenläppchen erheblich überragend. Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ tief und recht breit, quer hufeisenförmig ausgebuchtet.

29. *quadrifasciata* (C. Koch) mihi.

α) An den Medialsegmenten hängen entweder die inneren hellen Flecke wenigstens am 6.—11. Tergit breit zusammen mit den hellen Querstreifen vor dem Hinterrand, welche innere und äußere helle Flecke verbinden, oder die hellen Flecke der inneren und äußeren Reihen sind ganz getrennt, indem keine hellen Querstreifen vorkommen.

△ Am Brustschild sind die inneren hellen Flecke mit den äußeren verschmolzen, weil sich vor dem Hinterrand eine helle Querbinde findet, welche nur durch den schwarzen Medianfleck unterbrochen ist.

var. *roettgeni* Verh.

△ Am Brustschild sind die inneren hellen Flecke durch dunkle seitliche Flecke, (Erweiterungen der schwarzen Hauptfarbe,) von den hellen Seitenbinden getrennt.

× Am 4.—9. Tergit sind die hellen inneren Fleckenreihen völlig von den äußeren getrennt.

var. *quadrifasciata* Verh.

×× Vom 6. Tergit an sind die hellen inneren Fleckenreihen durch helle Querzüge vor den Hinterrändern mit den äußeren Fleckenreihen verbunden.

var. *spinalemontis* Verh.

β) An den Medialsegmenten sind die inneren hellen Flecke wenigstens am 6.—11. Tergit von den hellen Hinterrandquerzügen beinahe abgeschnürt und weit nach vorn ausgedehnt.

var. *oblongoguttata* Verh.

II. Die hellen Binden seitlich hinter dem Brustschildvorderrand setzen sich nach hinten und unten nur bis zum Schisma fort, können hier noch etwas verbreitert sein, hören aber immer vollständig auf, so daß sie niemals vor dem Hinterrand erweitert sind. Innerhalb der 2 + 2 hellen Fleckenreihen können zerstreute dunkle Tupfen auftreten oder nicht selten geben sich die seitlichen dunklen Fleckenreihen als aus Vereinigung dunkler Sprenkelflecke entstanden erkennbar. Brustschild ohne oder höchstens mit einer durchlaufenden Furche.

undulata-Gruppe:

1. Brustschild meist mit einer durchlaufenden Furche. Präanalschild vorn im Bogen mit ziemlich breiter schwarzer Querbinde, welche meist den größeren hinteren Teil ganz frei läßt, welcher aber mehr oder weniger mit dunklen Sprenkeln getupft sein kann. Zieht sich das Schwarze aber in der Mediane weiter nach hinten, dann ist es stets ein schmaler schwarzer Streifen, so daß also kein Dreieck zustande kommt, die hellen Flecke auch niemals ganz vom Schwarzen umflossen sind. Helle Flecke der Medianreihe IV fehlen immer. Präanalschild des ♂ völlig ohne Ausbuchtung.

Schon bei Larven mit 11 oder 12 Tergiten bildet das schwarze Pigment vorn am Präanalschild einen queren zusammenhängenden Bogen, der in der Mediane nach hinten nicht bis zur Mitte vor-

ragt, während im hellen Gebiet keine Sprenkelung auftritt. [Hierin übereinstimmend mit den Larven von *carrarana*.] [Vergl. oben bei N. 23 die var. *faitens* Att.]

30. *romana* Verh. (*genuina*.)

2. Brustschild immer ohne durchlaufende Furche. Präanalschild vorn im Bogen mit schwarzer Binde, welche immer in der Mitte nach hinten dreieckig bis trapezisch breit und bis zum Hinterrand ausgedehnt ist, wobei die hellen Flecke entweder breit an den Hinterrand stoßen oder davon getrennt sind, weil sich das Schwarze auch hinten über den Hinterrand ausgedehnt und die hellen Flecke ganz umflossen hat. Helle Flecke der Medianreihe IV sind bisweilen vorhanden. Präanalschild des ♂ ohne Ausbuchtung oder mit einer leichten in der Mitte.

Bei Larven mit 11 oder 12 Tergiten besteht das schwarze Pigment des Präanalschild aus drei getrennten Haufen, von denen der mittlere nach hinten bis weit über die Mitte reicht. Im Hellen dunkle Sprenkelung. [Hierin übereinstimmend mit den Larven von *conspersa*.] . . . . 3, 4.

3. Am Brustschild zieht ein scharf ausgeprägter, querer schwarzer Streifen hinter den seitlichen orangeroten oder orangegelben Vorderrandbinden gegen das Schisma. Dicht hinter dem Streifen ist (mit Ausnahme sehr dunkler Stücke) ein querer heller Fleck ausgebildet. Ueber dem Schisma keine Verbreiterung der hellen Randbinde. Präanalschild des ♂ in der Mitte von oben gesehen abgestutzt, von hinten gesehen mit leichter aber deutlicher Ausbuchtung.

31. *undulata montana* Verh. [= *conspersa quadrifasciata* var. *montana* 1902 im 1. (21.) Aufsatz über Diplopoden.]

a) Rücken mit breiter, schwarzer Mittelbinde.

var. *montana* Verh.

b) Diese schwarze Mittelbinde ist durch helle Streifen IV median zerspalten.

var. *dormeyeri* Verh.

c) In den schwarzen Mittelflecken tritt statt heller Medianstreifen eine paramediane helle Zerspaltung auf, so daß man dreieckige, nach hinten in drei schwarze Streifen auseinandergehende, also durch zwei helle Streifen gespaltene Mittelflecke erhält.

var. *commiscens* Verh.

4. Am Brustschild sind vorn jederseits keine schwarzen, scharf ausgeprägten, queren und zwei helle Gebiete trennenden Streifen zu finden. Präanalschild des ♂ völlig zugerundet oder (südlich der Alpen) mit Andeutung einer Ausbuchtung (wie bei *montana*).

32. *undulata* C. K. *genuina* m. . . . 5, 6.

5. Die schwarzen Flecke der Medianreihe sind durch helle Flecke IV geteilt.

a) Die hellen Flecke I und II bilden deutliche Reihen, indem die dunkle Sprenkelung größtenteils zu dunklen Flecken II verschmolzen ist, welche helle Flecke I und II trennen.

var. *irregularis* Verh.

b) Helle Flecke I und II nicht deutlich ausgeprägt, indem in ihrem Bereich die dunkle Sprenkelung mehr oder weniger verworren ist . . . . c, d, e.

c) Grundfarbe blasser, Brustschildbinden strohgelb. Helle Flecke III kleiner, niemals durchlaufend, durch Sprenkelung stark verkürzt, diese dunkle Sprenkelung beim ♂ so vermehrt, daß es dunkle Grundfarbe besitzt und auch der medianen Aufhellung entbehren kann. Collum grau und braun gesprenkelt oder ganz schwarz.

var. *uria* m. (Brunnen, Schweiz.)

d) Grundfarbe kräftiger, Brustschildbinden orangegelb. Helle Flecke III meist kräftig entwickelt, vom Vorder- zum Hinterrand durchlaufend, ganz oder annähernd ungesprenkelt. Collum dunkel, aber der Hinterrand oder wenigstens die Seitenecken gelb bis orangegelb. Am Präanalschild die schwarze Mittelzeichnung nach hinten erweitert, nur bei Jüngeren nach hinten verschmälert. Dunkle Flecke I nach außen entweder spaltartig durch Helles unterbrochen oder hellen Kern enthaltend. Präanalschild auch bei den Jüngeren in den Außenteilen mit hellen Flecken, welche von den hellen Hauptflecken getrennt sind, während bei *wehrana* die hellen äußeren Flecke fehlen, indem die Außenteile ganz von dreieckigem schwarzen Pigment erfüllt werden.

var. *tridentina* Latz.

e) Wie var. *tridentina*, namentlich den Jüngeren derselben sehr ähnlich, aber von der ockergelben Grundfarbe ist das schwarze Pig-

ment schärfer abgesetzt und bildet im Gebiet zwischen den hellen Fleckenreihen I und III eine dichte schwarze Sprenkelmasse. Dunkle Flecke I schwarz und nur am 9.—11. Tergit kleine helle Kernflecke enthaltend. Präanalschild mit zwei recht großen hellen Flecken, der schwarze Mittelfleck vorn breit, nach hinten schmal auslaufend, seitliche kleinere helle Flecke fehlen. Helle Fleckenreihen I und III ganz ohne Sprenkelung, aus breiten und deutlich durchlaufenden Flecken bestehend.

var. *wehrana* m. (Wehr, Baden.)

6. Die schwarzen Flecke der Medianreihe sind breit und einheitlich, nicht durch helle Flecke IV getrennt, bisweilen aber treten spaltartig paramediane helle Streifen auf.

a) Sprenkelung an vielen Stellen des Rückens deutlich. Die hellen Fleckenreihen III sind vorhanden.

α) Collum braunschwarz oder noch mit graugelber Marmorierung. Grundfarbe gelb bis strohgelb. Bei helleren Stücken ist die Mittelbinde braunschwarz, während die Seitengebiete zerstreute braune Sprenkelung zeigen, bei den dunkleren die Mittelbinde schwarz und die Seitengebiete dichter braunschwarz, bei hellgelblicher Grundfarbe.

var. *fischeri* Verh.

β) Collum orangegelb und namentlich in der Mitte dunkel gesprenkelt. Grundfarbe orangegelb, alle dunkle Zeichnungen ungefähr gleich tief schwarz oder braunschwarz.

var. *undulata* C. K.

b) Sprenkelung allenthalben so zu einer dichten schwarzen Masse verschmolzen, daß von ihr nur am Rande der hellen Seitenzipfel der Medialsegmente noch Spuren erkennbar sind. Helle Flecke III völlig verschwunden, helle I am 5.—9. Tergit noch deutlich ausgebildet, außerdem helle dreieckige Flecke auf den Seitenlappen des 4.—10. Tergit. Brustschild ganz schwarz, nur die Seitenbinden strohgelb, von hellen Flecken I nur schwache Spuren erkennbar. Präanalschild schwarz, jederseits der Rest eines hellen Fleckes.

var. *confluxa* m. (Bei Rottweil in Württemberg 1 ♀ von 14 1/3 mm.)

[Ich fand diese var. gemeinsam mit var. *fischeri.*]

Die in Zeichnungsextremen mit der *hexasticha* wetteifernde *undulata* nähert sich der *conspersa* am meisten in der var. *fischeri*,

weshalb ich noch eine besondere Gegenüberstellung beifüge und zugleich betone, daß mir trotz der starken Annäherung ein wirklicher Übergang von *conspersa* zu *undulata* nicht vorgekommen ist.

undulata var. *fischeri*.

Die schwarzen Flecke der Medianreihe sind recht breit und wenigstens am 4.—8. Tergit nach hinten nicht oder höchstens unbedeutend verschmälert. Diese Längsreihe ist viel breiter als bei *conspersa*, daher die einzelnen Flecke, wenigstens am 4.—8. Tergit teils quadratisch, teils wenig länger als breit. Zu Seiten der schwarzen Mittelbinde gelbe Längsbinden, welche außen scharf begrenzt sind durch von zusammengedrängter Sprenkelung gebildete schwärzliche Längsbinden. Auch innen vor den dunkeln Schrägstrichen I findet sich eine Längsreihe gelber Flecke, welche viel deutlicher ist als bei *conspersa*. Dunkler Präanalschildfleck groß, mit dreieckigem Zipfel ganz oder beinahe den Hinterrand erreichend, jederseits ein großer gelblicher Fleck ohne oder mit spärlicher Sprenkelung.

conspersa.

Die schwarzen Flecke der Medianreihe sind schmäler und namentlich nach hinten verschmälert, immer (auch beim gestreckten Tier) viel länger als breit.

Wenn zu Seiten der schwarzen Mittelbinde die helle Grundfarbe auffallend hervorsticht, dann ist sie nach außen niemals scharf abgegrenzt.

Der schwarze Präanalschildfleck bleibt meist weiter vom Hinterrand entfernt, wenn er ihm aber genähert ist, dann ist die dunkle Mittelmasse entweder breiter oder jederseits reichlicher gesprenkelt wie bei *undulata*.

X, Y, Z, *marginata*-Gruppe:

X. Brustschild mit zwei durchlaufenden Furchen; im übrigen finden sich entweder 2 + 2 Längsreihen roter Flecke oder am Vorderrand des Brustschild jederseits eine ziemlich breite gelbe Binde bei sonst ungeflecktem Rücken.

1. Collum hinter den zwei gewöhnlichen Querfurchen mit dem Anfang einer dritten Furche jederseits. Rücken schwarz, ohne Fleckenreihen, die Hinterränder der Tergite mit ziemlich breiten gelben Streifen. Seiten des Brustschild hinter dem Vorderrande fast bis zum Schisma mit ziemlich breiter, gelber Binde, welche nach hinten bis an die zweite durchlaufende Furche ausgedehnt ist. Hüften des

18. Beinpaares des ♂ am Endrand sehr schräg abgeschnitten, Syncoxitbucht hufeisenförmig, innen ganz ohne Winkel. Telopoden an allen Gliedern dunkel pigmentiert, ihre Femora innen kräftig erweitert (wie bei *apuana*). Der Tarsus bogig gekrümmt, allmählich gegen das Ende verjüngt.

33. *herzegowinensis* Verh.

2. Collum nur mit den zwei gewöhnlichen, nicht mit Ansätzen zu einer dritten Furche. Rücken schwarz, mit 2 + 2 Reihen kirschroter Flecke, die inneren roten Flecke des Brustschild sind miteinander zu einer Querbinde verschmolzen, mit welcher bisweilen durch einen Querwisch auch die äußeren roten Flecke verbunden sind. Rote innere Flecke der Medialsegmente quer gestreckt, Hinterränder schmal gelblich bis weißlich gesäumt. Präanalschild (wie bei *ligurica*) mit breitem, unpaaren rotem Querfleck, rings mehr oder weniger breit von dunklem Rand umgeben. Seiten des Brustschild (wie bei allen Formen der *marginata*-Gruppe mit Ausnahme der *herzegowinensis*) am Vorderrand nur mit schmalen hellen Streifen vor der Randfurche. Hüften des 18. Beinpaares des ♂ am Endrand ungefähr quer verlaufend, Syncoxitbucht innen winkelig. Telopoden wie bei *ligurica*, auch hinsichtlich der Pigmentierung, ihre Tarsen am Grunde dreieckig erweitert, übrigens wie bei *ponentina*.

34. *esterelana* n. sp. (Esterelgebirge bei Le Trayas.)

Y. Brustschild mit einer durchlaufenden Furche und meist zwei abgekürzten seitlichen. Rücken entweder ohne helle Fleckenreihen oder mit solchen, von denen dann die inneren in der Mitte immer breit getrennt bleiben. Brustschild seitwärts hinter dem Vorderrand immer mit schmalem, hellen Streifen vor der Randfurche . . . . 1, 2, 3.

1. Präanalschild schwarz ungefleckt, auch bei den älteren epimorphotischen Entwicklungsstufen, (Larven unbekannt), bei welchen äußere helle Fleckenreihen angelegt sind. Hinterränder der Tergite nur schmal aufgehellt. Äußere helle Reihen kleiner Fleckchen können bei den älteren Unreifen vorkommen und innere Reihen können angedeutet sein. Tarsus der Telopoden fast stumpfwinkelig eingeknickt, Tibiallappen hakig ganz zurückgebogen, Femora innen erweitert, Femoralgriffel weit vom Innenrand abgerückt. Pigmentierung der Telopoden und 18. Beinpaar des ♂ wie bei *ligurica*.

35a. *ligurica apuana* var. *levantina* m. (Riviera, S. Margherita.)

2. Präanalschild mit mehr oder weniger ausgedehntem, querem und unpaarem, orangegelben bis roten, großen Fleck, der rings von Schwarz umgeben wird. Bei älteren Larven (mit 10, 11 oder 12 Tergiten) besteht das Schwarze des Präanalschild aus drei getrennten Vorderflecken, dreieckigen seitlichen und rundlichen mittleren am Vorderrande oder sie sind vorn leicht verbunden. Larven und epimorphotische Stufen auch mit 2 + 2 Reihen heller Flecke, die bei den Erwachsenen bisweilen erhalten bleiben; bisweilen aber verschwindet bei den Erwachsenen auch der helle Präanalschildfleck. Hinterränder der Tergite meist schmal aufgehellt, seltener mit breiteren hellen Hinterrändern. Am 18. Beinpaar des ♂ sind Präfemur und Syncoxit stets pigmentlos, die drei Endglieder entweder ganz oder nur außen pigmentiert. Telopoden mit gleichmäßig gebogenem, nicht eingeknicktem Tarsus, am Grunde aber etwas erweitert und ungefähr wie bei *ponentina*, Tibiallappen nach innen gerichtet oder doch nur unbedeutend zurückgewendet. Femora innen weniger erweitert als bei *apuana*, stärker als bei *marginata*. Telopoden gelblich, nur außen am Femur, Tibia und Tarsus pigmentiert.

36. *ligurica* Latz. et m. (*genuina*).

× Hinterränder der Tergite schmal aufgehellt.

a) Rücken schwarz, nur das Präanalschild mit querem, orangegelbem Fleck.

var. *xanthopyge* Latz.

b) Erwachsene Tiere, welche außer dem queren Präanalschildfleck noch 2 + 2 helle Fleckenreihen besitzen. Auch das Brustschild mit 2 + 2 gelben Flecken, deren innere dreieckig und breit getrennt sind.

var. *epimorphotica* m.

c) Erwachsene Tiere, welche vollkommen schwarz sind und nur am Präanalschild Spuren eines hellen Querfleckes aufweisen können.

var. *nycthemera* Latz.

×× Hinterränder der Tergite breit aufgehellt, auch Collum und Brustschild mit breitem gelben Hinterrandsaum. Beine und Mundteile hellgelb. Telopoden wie bei den andern *ligurica*-Varietäten gefärbt, ihre Femora nach innen kräftig erweitert, die Femoralgriffel vom Innenrand der Femora entschieden abgerückt.

var. *margheritensis* m.

3. Präanalschild bei den Erwachsenen fast immer schwarz, wenn aber gefleckt, dann finden sich zwei helle Flecke, welche in der Mitte durch Schwarz stets breit getrennt sind, ebenso bei den Unentwickelten. Telopoden an allen Gliedern vollständig und dunkel pigmentiert, ebenso das 18. Beinpaar des ♂ an allen Gliedern, namentlich auch am Präfemur schwarz gefärbt 4, 5.

4. Hinterränder der Tergite schmal gelblich bis weißlich gesäumt, auch bei den Unreifen schmal aufgehellt. Letztere mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen, 2 + 2 große helle Flecke auch am Brustschild. Am Präanalschild, der bei den Entwickelten meist schwarz ist, hängen die zwei nach vorn konvergierenden hellen Flecke bei den Unentwickelten mit dem hellen Hinterrand zusammen. Femora der Telopoden innen weniger erweitert, Ende der Femoralgriffel über den Femurinnenrand vorragend. Tarsus am Grunde dreieckig erweitert, aber vorn und hinten in gleicher Weise, weshalb der Grund innen vorn nicht gegen hinten zurückbleibt, Tarsus gegen das Ende allmählich verschmälert.

37. *marginata* aut. *genuina*.

a) Erwachsene vollkommen ohne Fleckenreihen, höchstens am Präanalschild schwache Fleckenspuren.

var. *marginata* m.

b) Erwachsene ohne Fleckenreihen oder mit schwachen und undeutlichen, am Brustschild ganz fehlend, Präanalschild mit zwei deutlichen hellen Flecken.

var. *rhenana* Verh. [= *rhenana* + *rhenanorum* Verh.].

c) Erwachsene mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen, welche auch am Brustschild deutlich ausgebildet sind.

var. *perplexa* Latz.

5. Hinterränder der Tergite breit, gelb bis rötlich aufgehellt, am Brustschild ist der helle Hinterrandsaum seitlich gegen das Schisma etwas erweitert. Hinterränder auch schon bei Larven und epimorphotischen Jugendstadien breit aufgehellt. Diese Jugendformen mit 2 + 2 hellen Fleckenreihen, welche am Brustschild meist fehlen oder schwach sind, bisweilen aber wenigstens die inneren recht deutlich. Am Präanalschild sind zwei helle Flecke meist rings von Schwarz umgeben, immer weit voneinander getrennt,

das hinterste Drittel quer ganz aufgehellt. Wenn bei den Jugendlichen die beiden hellen Flecke mit dem hellen Hinterrandgebiet zusammenhängen, dann ist der dunkle Medianfleck hinten jederseits erweitert. Die Jugendlichen variieren also ebenfalls, aber immer unterscheiden sie sich von denen der *marginata* durch die entschieden breiter aufgehellten Hinterränder und die breiter aufgehellten Seitenlappen. Femur der Telopoden innen (meist mehr wie bei *marginata*) erweitert, der Femurgriffel vom Innenrand so weit nach außen abgerückt, daß er mit seinem Ende diesen nicht berührt, sondern mehr gegen die Höhlung am Grund des Femorallappens gewendet ist. Tarsus am Grund dreieckig erweitert und zwar hinten stärker als vorn, weshalb der Grund innen auffallend gegen hinten zurückbleibt, Tarsus bis zur Mitte schnell und dann wenig verschmälert. Andere Männchen zeigen einen der *marginata* mehr oder weniger gleichen Telopodenbau.

38. *marginata ponentina* n. subsp. (Riviera-Ponente).

Z. Brustschild ohne durchlaufende Furche, nur mit 1—2 abgekürzten seitlichen, welche meist so schwach sind, daß das Brustschild ungefurcht erscheint. Immer ist die Furche, welche sonst durchläuft, sehr weit unterbrochen. Seiten des Brustschildvorderrand nur mit schmalem hellen Streifen hinter der Randfurche. Hinterränder der Tergite mit recht schmalen hellen Streifen, Rücken übrigens ganz schwarz und ungefleckt, Telopoden und 18. Beinpaar des ♂ wie bei *levantina*, Femora der ersteren innen reichlich erweitert.

35b. *ligurica apuana* n. subsp. (Apuanisches Gebiet).

5. Bemerkungen zu den *Eurypleuromeris*-Formen.

a) *hexasticha*-Gruppe.

Die Eigentümlichkeiten der in dieser Artengruppe vorkommenden Telopoden sind bereits im 3. Abschnitt besprochen worden, wo ich auch auf die Beziehungen zwischen *Glomeris eimeri* und *intermedia* hingewiesen habe. Im 24. meiner Aufsätze habe ich die *theresiae* als eine Rasse der *hexasticha* aufgeführt und die *mirzelae* als eine Rasse der *formosa*. Beide Unterarten mußten inzwischen anderen Arten beigestellt werden, die *mirzelae* zu *eimeri* mit der sie in Präanalschild und Telopoden übereinstimmt und *theresiae* zu *formosa* mit der sie ebenfalls in diesen Organen übereinkommt. Bisher wurde der Umstand, daß die Querfurche des männlichen Präanalschild bei

zahlreichen Entwickelten der *hexasticha*-Gruppe fehlt und daher auch die Profilansicht abweicht, nicht berücksichtigt. Die hierhin gehörigen Formen No. 1—4 sind Tiere der Karpathenländer. In den Telopoden konnte ich keine durchgreifenden Unterschiede für die *hexasticha*-Rassen auffinden. Bei Aufstellung der *boleti* stand mir nur ein einziges Stück zur Verfügung. Seitdem ich eine Reihe Individuen untersuchen konnte, mußte ich feststellen, daß diese Tiere keine besondere Rasse darstellen, sondern nur eine durch allmähliche Übergänge mit *marcomannia* verbundene Varietät. Dagegen habe ich die *suevica* als eine Rasse der *hexasticha* unterschieden, da ich einerseits keinen wirklichen Übergang zu andern Rassen auffinden konnte, andererseits diese *suevica* gemeinsam vorkommt mit *bavarica*, von der sie besonders leicht unterscheidbar ist. Endlich zeigte sich die charakteristische Zeichnung der *suevica* nicht nur bei ♂ und ♀, sondern auch schon bei einem unreifen ♀.

b) *connexa*-Gruppe.

prominens Attems[1] hätte ich am liebsten ganz mit der von mir im östlichen Siebenbürgen reichlich aufgefundenen *scutolimbata* Verh. vereinigt, aber mehrere Umstände hinderten mich daran, so daß ich *scutolimbata* als Unterart von *prominens* belassen mußte. Einmal ist der Syncoxitlappen der *scutolimbata* an den Seiten nicht so steil, wie ihn Attems für seine Form darstellt und dann zeigen bei dieser auch die Syncoxitfortsätze außen nicht stumpfwinkelige Absätze wie bei meiner Form (Abb. 10). Ferner erwähnt Attems nicht die gelbbraunen Seitenteile der Brustschildvorderhälfte, schildert dagegen die inneren hellen Fleckenreihen durch folgendes: „Die mittleren Streifen haben unregelmässig gezackte Ränder und sind in jedem Segment öfter auch sanduhrförmig; in der Mitte jedes dieser Flecke befindet sich ein runder oder quer ovaler orangegelber Fleck."

Im 24. Aufsatz habe ich auf S. 152—158 unter *connexa* vier Rassen vereinigt, *perplexa*, *fagivora*, *alpina* und *scutolimbata*. In wenigen Fällen hat sich aber die erneute Durcharbeitung der Telopoden so nützlich erwiesen wie in dieser Gruppe, indem sich nach ihnen *perplexa* und *fagivora* zwar nur wenig, *alpina* und *scutolimbata* aber, sowie diese von jenen, recht gut unterscheiden lassen. Die charakteristische Bildung des *scutolimbata*-Syncoxit habe ich anfangs nicht bemerkt. So leicht wie diese Art (nebst *prominens*) ist *con-*

[1] Vergl. Beiträge zur Myriapodenkunde. Zoolog. Jahrbücher. 18. Bd. H. 1. 1903. Taf. VIII. Abb. 1.

nexa (= *alpina*) an den Telopoden nicht zu erkennen, dennoch unterscheidet sie sich nicht nur einerseits von *scutolimbata*, sondern auch andererseits von *perplexa* und *guttata* (nebst *fagivora*) durch das Telopodensyncoxit (Abb. 9), indem der Syncoxitlappen breiter ist, die Fortsätze, welche reichlich beborstet sind, kräftigere Endspitzen aufweisen und gegen den Grund mehr verdickt sind. Außerdem besitzen die Telopoden (Abb. 8) besonders längliche Tibien und außen gewölbte Femora. Von den übrigen Arten der *connexa*-Gruppe ist also *prominens* nebst *scutolimbata* durch den Syncoxitlappen scharf unterschieden. Die echte *connexa* aber ist (von *prominens* abgesehen) vor den andern Arten dieser Gruppe deutlich ausgezeichnet durch die zahlreichen Brustschildfurchen, die reichlichere Rückenpunktierung, die genannten Telopodenmerkmale und einige Zeichnungseigentümlichkeiten. Für die Gattung *Glomeris* ist das aber wieder eine so scharfe Charakterisierung, daß ich die vier genannten Formen nicht mehr als eine Art zusammenfassen kann. Schon oben habe ich mich darüber ausgesprochen, daß *perplexa* eine Varietät von *marginata* ist. *Gl. guttata* (nebst *fagivora*) steht in Telopoden und Brustschildfurchen der *perplexa* und damit der *marginata*-Gruppe am nächsten. Sie unterscheidet sich von *marginata* und *perplexa* durch die Zeichnung (namentlich am Präanalschild und den Seitenlappen der Mittelsegmente) und durch die innen stärker erweiterten Telopoden-Femora. Die Zeichnung der *guttata* verhält sich zu der der *marginata* (nebst *perplexa*) insofern entgegengesetzt, als das was bei *guttata* Regel ist, nämlich Individuen mit hellen Fleckenreihen, bei *marginata* Ausnahme geworden. Eine Schärfe und Ausdehnung der hellen Fleckenreihen, wie wir sie bei den hellen Grundformen der *guttata* vorfinden, gibt es bei *marginata* niemals. So nahe also auch die *guttata* der *marginata*-Gruppe steht, beigeordnet werden muß sie dennoch der *connexa*-Gruppe. Das Melanierungsziel in der *marginata*-Gruppe ist völlige Verdrängung der hellen Fleckenreihen, während bei *guttata* auch die dunkelsten Varietäten die hellen Seitenlappen der Medialsegmente beibehalten.

Die Beziehungen der *intermedia* zur *hexasticha*-Gruppe sind oben schon besprochen worden.

Gl. saussurei n. sp. ist ein Charaktertier des südöstlichen Frankreich, welches neben seiner Zeichnung auch wieder durch die Telopoden (Abb. 12) von den Gruppengenossen unterschieden ist.

Lg. 9—14 mm tiefschwarz mit grell orangegelben Flecken in 2 + 2 Reihen. Collum schwarz. Brustschild jederseits hinter dem

Vorderrand mit einem gelblichen Querfleck, welcher hinter den Außenecken des Collum entweder bis zur ersten durchlaufenden Furche reicht und dann innen und außen allmählich verschmälert ist oder nur vor der Randfurche als ganz schmaler Streifen entwickelt. Die orangegelben Flecken der beiden inneren Reihen sind durchgehends queroval, breit getrennt durch das schwarze Mediangebiet. Auch am Präanalschild finden sich entschieden quer gestreckte, rings von Schwarz umgebene orangegelbe Flecke. Am 12. und bisweilen auch 11. Tergit fehlen die inneren hellen Flecke. Die Flecke der äußeren hellen Reihen sind quer oval, am Brustschild bei weitem am größten, auf den Mittelsegmenten von einem schwarzen Bogen umgeben, der bis an die Ränder reicht, so daß auf den Seitenlappen also keine hellen Randflecke zustandekommen. Präanalschild der Männchen völlig zugerundet, auch von hinten gesehen ohne Spur einer Ausbuchtung. Brustschild außer den schon im Schlüssel genannten 3—4 langen Furchen ohne kurze, auch keine Vor- oder Zwischenfurchen (wie sie bei *connexa* vorkommen). Die ganzen Telopoden sind dunkel pigmentiert, auch der verhältlich hohe Syncoxitlappen. Von der Gestalt der Syncoxitteile abgesehen, stimmen die Telopoden mit denen der *connexa* überein, doch sind die Präfemurgriffel gerade und gegen den Grund etwas kegelig verdickt. Das ebenfalls dunkel pigmentirte 18. Beinpaar des ♂ besitzt ein dreieckig ausgeschnittenes Syncoxit, die Präfemora haben innen ein nur unbedeutendes Zäpfchen.

Auf das Vorkommen der *Gl. saussurei* werde ich in einem anderen Aufsatz näher eingehen, hier sei nur erwähnt, daß ich diese schöne Art in Italien noch nicht gefunden habe, im südöstlichen Frankreich aber (außer der Halbinsel Antibes) bei Pujet-Théniers, Touët de Beuil und Annot. Die im obigen Schlüssel unterschiedene *paeninsulae* kenne ich nur von der Halbinsel Antibes. Die von A. Humbert in den Myriapodes des environs de Géneve 1893 mitgeteilte und abgebildete *Gl. humbertiana* Saussure ist eine besonders stark ins Rote gehende *guttata*, hat aber mit meiner *saussurei* nichts zu tun, was ich erwähnen möchte, weil ich kürzlich im Stuttgarter Museum ein Stück der *saussurei* gesehen habe, welches mein Freund H. Fischer in der Gegend von Digne sammelte.

Daß H. Brölemann die *Gl. saussurei* ebenfalls vorgelegen haben muß, ist gar nicht zu bezweifeln. In seinen Diplopodes Monégasques, Monaco 1905[1] gibt er von dort fünf *Glomeris*-Formen an, nämlich

[1] Bulletin de Musée océanographique de Monaco. März 1905. No. 23.

1. *marginata* Vill.
2. *guttata* Risso
3. *connexa* C. K.
4. *connexa xanthopyge* Latz.
5. *occultocolorata gallica* Bröl.

Mit No. 2 ist jedenfalls meine *saussurei* gemeint. *Gl. guttata* kommt an der Riviera di Ponente nirgends vor, sogar an der westlichen Levante, nämlich westlich von Genua, ist mir nirgends eine *guttata* zu Gesicht gekommen. Brölemann sammelte hauptsächlich bei Cannes und Monaco. Da ich nun schon bei Antibes die *saussurei paeninsulae* fand, liegt der Schluß auf der Hand, daß Brölemann's „*guttata*" dieser entspricht. Ich muß hier auch darauf hinweisen, daß die *guttata* Risso, wie ich sie S. 151 im 24. Aufsatz auffaßte, nicht der jetzt von mir umschriebenen *guttata* entspricht, vielmehr wahrscheinlich eine Rasse der *guttata* darstellt. Damals lagen mir erst wenige Stücke vor, welche ich augenblicklich nicht untersuchen kann, da sie in den Besitz des Berliner Zoologischen Museums übergingen, später hoffe ich darauf zurückkommen zu können. Hier sind sie jedenfalls entbehrlich, da ich auf meinen Reisen 1907, 1908 und 1909 in Italien eine solche Menge Individuen von *guttata* gesammelt habe, daß die Art dadurch für viele Teile Italiens als die häufigste erwiesen ist, so daß es keinem Zweifel mehr unterliegen kann, daß die *guttata* in dem jetzt von mir zum Ausdruck gebrachten Sinne wirklich die Art *Rissos* vorstellt. Seine kurze Diagnose lautet: „Corpore glaberrimo nitidissimo, aterrimo, guttis croceis in *lineis* quatuor longitudinalibus digestis ornato; segmento posteriore guttis duabus ovalibus croceis picto; antennis pedibusque violescentibus, guttatis. Long. 16 mm." So wenig auch diese Charakteristik unseren jetzigen Anforderungen entspricht, sie enthält doch zwei Merkmale, welche uns bei der Frage, ob die Levante-Tiere auf *guttata* Risso bezogen werden können, bestimmte Antwort gibt, nämlich einmal eine Größe, welche ich bei meiner *guttata* oft, bei der *saussurei* dagegen nie beobachtet habe und vor allem der Ausdruck „*lineis*", durch welchen uns zum Bewußtsein gebracht wird, daß die hellen Flecke der 2 + 2 Längsreihen so groß sind, daß sie vollständige Längsbinden bilden. Dies trifft aber nur für die Grundform der *guttata* zu, niemals aber für *saussurei*. Dieser Charakteristik entspricht auch die erwähnte Zeichnung Humbert's von der „*humbertiana*". Es folgt also, daß die meiner *saussurei* entsprechenden Tiere selbst nach Risso's mangelhafter Diagnose nicht auf *guttata* bezogen werden können. Merkwürdigerweise konnte ich auf meiner Ostalpenreise im Jahre 1906 die *guttata* auch als in der

Gegend von Weißenfels und Aßling häufig nachweisen, was ich um so mehr erwähnen möchte, als Latzel in seinem Handbuch das Vorkommen derselben innerhalb Österreichs als „noch zweifelhaft“ hingestellt hat, die erwähnten Fundplätze aber gar nicht weit von Latzel's Wohnort (Klagenfurt) entfernt sind. Nachdem ich die *guttata* ferner aus Tirol und Südbayern einerseits und den schlesischen Mittelgebirgen anderseits nachgewiesen habe, kann sie auch in Ober- und Niederösterreich erwartet werden.

Gl. guttata und zwar in den Varietäten *lauricola*, *luinensis* und *fraxinivora* habe ich am Dürrensee in Tirol in Nadelholzwaldung aufgefunden, ebenso bei Luino am Langensee mehrere Varietäten. Zwischen den Varietäten der *guttata* und der *guttata fagivora* findet sich ein ausgesprochener Parallelismus, nämlich

var. *luinensis*	entspricht	var. *silesiaca*
var. *fraxinivora*	„	var. *fagivaga*
aberr. *ultramontana*	„	aberr. *melas*
var. *lauricola*	„	var. *fagivora*

Brölemann's zitierte Angabe der „*connexa*“ (für Monaco) ist ebenfalls nicht haltbar und dürfte auf unreife, gefleckte Individuen meiner *ponentina* zurückzuführen sein. *Gl. connexa* ist ein Tier der Karpathen, Nordalpen und deutschen Mittelgebirge, kommt aber in den Südalpen nirgends vor, geschweige denn an der Riviera. Seine No. 1 „*marginata*“ beziehe ich auf meine *ponentina*.

Brölemann's No. 4 „*connexa xanthopyge*“ schließt sich an Latzel's Beschreibung der *xanthopyge* an[1]. Nachdem ich dieses Tier an der Riviera in großer Zahl aufgefunden habe und von verschiedenen Plätzen nachgewiesen, kann ich mit Bestimmtheit erklären, daß diese Form mit *connexa* nichts zu tun hat; schon durch die Beschaffenheit der Brustschildfurchung ist sie von ihr aufs schärfste unterschieden. Brölemann hätte diese trinäre Benennung übrigens nicht anwenden dürfen, weil Latzel seine Form *ligurica* genannt hat, eine Bezeichnung, welche auch von mir angenommen worden ist, nur nicht als Unterform der *connexa*. Diese *ligurica* hat dann Latzel in die „subvar.“ *xanthopyge* und *nycthemera* geteilt. Erst durch ein gründliches Aufspüren der verschiedenen Riviera-*Glomeris* ist es mir möglich geworden, der Latzel'schen *ligurica* eine genauere

[1] Diagnosi di specie e varietà nuove di Miriapodi raccolti in Liguria dal dott. G. Caneva.

Stellung im Kreise ihrer Verwandten anzuweisen, namentlich zu zeigen, daß sie ein Glied der *marginata*-Gruppe ist.

Um endlich noch die 5. *Glomeris* Brölemann's zu nennen, die *occultocolorata gallica* Bröl., so sei erwähnt, daß mir mein Kollege gelegentlich schrieb, diese Form entspräche meiner *Onychoglomeris mediterranea.* Ich habe mir daher Brölemann's Diagnose angesehen [1] und in der Tat einerseits nichts gefunden, was dieser Auffassung widersprechen würde. Anderseits aber enthält dieselbe auch nichts Positives, woraus man folgern könnte, weshalb diese Form nicht mit der zuerst beschriebenen *Onychoglomeris*-Art, nämlich *tirolensis* Latz.'s identisch sein sollte. Mangels jeder sachlichen Anhaltspunkte ist es mir daher auch unmöglich, die *gallica* als ein Synonym der *O. mediterranea* aufzuführen, wenn sie überhaupt als ein Synonym geführt werden soll, kann es nur ein fragliches der *tirolensis* sein.

Das Auftreten der echten *connexa* (= *alpina*) im Deutschen Reich ist höchst interessant, weil es in ausgesprochendster Weise das zerstreute Vorkommen eines Eiszeit-Relikten darstellt. *Glomeris connexa* lebt bei uns einerseits in den höheren Gebirgen (Tatra, Böhmerwald, Oberbayern), anderseits habe ich sie an zerstreuten Plätzen im Mittelgebirge da aufgefunden, wo ihr dichte feuchte Wälder oder kühle Schluchten Schutz gegen höhere Temperaturen gewähren. So konnte ich sie außer dem Annental bei Eisenach, neuerdings in der Nähe des Titisees und in einer Schlucht bei Stuttgart (Wildpark) nachweisen, worauf ich später zurückkommen möchte. Die Verbreitung der *Gl. connexa* in Mitteleuropa ist also am ehesten zu vergleichen mit der des kürzlich von mir besprochenen *Leptoiulus simplex glacialis* Verh.

H. Rothenbühler hat 1899 in seinem 1. Beitrag zur Kenntnis der Myriapodenfauna der Schweiz (Inaugural-Dissertation) S. 220 eine var. *valesiaca* zu *connexa* beschrieben, welche er als von *connexa* durchgehends unterschieden erwiesen hat, indem am Brustschild nur 2—3 Furchen vorkommen, von denen 1—2 durchlaufen. Nach unseren jetzigen Anschauungen würde diese *valesiaca* also eher zu *guttata* zu stellen sein. Da jedoch sonst nichts über die Eigentümlichkeiten derselben gesagt worden ist, insbesondere wir nichts näheres über die Zeichnung wissen (namentlich Brustschild, Präanalschild und Seitenlappen der Mittelsegmente), abgesehen von

[1] Matériaux pour servir à une faune des Myriapodes de France. La Feuille des jeunes Naturalistes. Mars 1902. No. 377.

Punktierung, Telopoden und männlichem Präanalschild, so muß eine weitere Beschreibung abgewartet werden.

Eine anscheinend neue Art oder Rasse besitze ich selbst noch aus einem Tal südlich des Simplon. Sie besitzt aber dreistufig abgekürzte Brustschildfurchen und ein von *guttata* abweichend gezeichnetes Präanalschild. Da mir jedoch nur ein einzelnes ♀ vorliegt, verzichte ich auf eine nähere Beschreibung.

c) *conspersa*-Gruppe.

Glomeris crassitarsis n. sp. Von allen Arten dieser Gruppe unterscheidet sich *crassitarsis* durch das recht deutlich ausgebuchtete männliche Präanalschild, ♂ 13 mm, ♀ 15—24 mm lang.

Die hintere Collumfurche ist meist deutlich ausgebildet, bei dem größeren Weibchen dagegen mehr oder weniger unterbrochen. Brustschild mit 0 + 2 — 3 (4) Furchen, welche stufig immer kürzer werden, von denen aber auch die längste stets breit unterbrochen ist. Bei einem ♀ von 20 mm sind die Brustschildfurchen bis auf zwei kurze Ansätze verkümmert und bei einem ♀ von 24 mm ist das Brustschild sogar vollkommen furchenlos und die hintere Collumfurche ist ebenfalls bis auf kurze Seitenansätze erloschen.

Zeichnung im allgemeinen der der *conspersa* gleichend, Grundfarbe lehmgelb mit schwarzen, mehr oder weniger verschlungenen Sprenkeln. Präanalschild mit großem, dreieckigem, schwarzen Fleck, welcher über $^2/_3$—$^3/_4$ der Länge ausgedehnt ist, den Hinterrand aber nicht erreicht. In der hellen Hinterhälfte des Präanalschild stehen zerstreute Sprenkeln. Die schwarzen Flecke der Medianreihe des Rückens sind noch am 12. Tergit deutlich und fast immer entschieden nach hinten verschmälert, immer länger als breit. Auffallend und bei allen Individuen (dunkleren und helleren) vorhanden ist ein brauner bis schwarzer schiefviereckiger Fleck jederseits vor dem Hinterrand des Brustschild. Das männliche Präanalschild ist von oben gesehen in der Mitte leicht ausgebuchtet, von hinten gesehen kräftig stumpfwinkelig ausgebuchtet. Syncoxitlappen der Telopoden abgerundet-dreieckig (bei *conspersa* fast kreisabschnittförmig), Tarsus auffallend gedrungen, am Außenrande ein gut Stück kürzer als die Tibia, innen nur leicht bogig, etwa $1^2/_3$mal länger als am Grunde breit (bei *conspersa* wenigstens zweimal länger). Syncoxit am 18. Beinpaar des ♂ ohne vorragende Fortsätze, ungefähr dreieckig ausgeschnitten, (bei *conspersa* mit mehr oder weniger vorragenden Fortsätzen und hufeisenförmig bis halbkreisartig ausgeschnitten).

Ich sammelte diese Art bei Ronco in den ligurischen Apenninen und habe sie anderweitig noch nicht zu Gesicht bekommen.

Gl. conspersa genuensis Latz. et mihi. Latzel hat dieses Tier als eine einfache Varietät der *conspersa* bezeichnet, was nicht angängig ist, da sie sich von den zahlreichen wirklichen Varietäten der *conspersa* so auffallend und durchgreifend unterscheidet, daß sie auch als eigene Art behandelt werden könnte. In den Telopoden stimmt sie allerdings ganz mit *conspersa* (*gen.*) überein. Latzel's Diagnose ist folgende: „Subtus cum pedibus pallida, supra ochracea et densissime nigra-conspersa, punctis et maculis nigris maxima ex parte diffusis, partim indistincte quinqueseriatis. Scutum ultimum aurantiacum maculisque tribus nigris ornatum. Scutum secundum quadristriatum, stria secunda integra. Liguria, Giogo di Bardinetto.“ Eine derartig kurze Beschreibung würde mir eine Deutung der mir vorliegenden Tiere nicht mit Sicherheit gestatten, wenn ich nicht durch meine Rivierareisen festgestellt hätte, daß die eigentliche *conspersa* an der Riviera nicht vorkommt, sondern durch die *genuensis* ersetzt wird. Da die Diagnose Latzel's zudem nichts enthält, was meinen Tieren nicht entspräche, so kann über die Richtigkeit der Bestimmung kein Zweifel mehr bestehen.

Zu den Merkmalen, welche ich (unter No. 22) in dem obigen Schlüssel hervorgehoben habe, sei nur noch bemerkt, daß eine durchlaufende Brustschildfurche bei *genuensis* Regel, während sie bei *conspersa* in den meisten Ländern breit unterbrochen ist. Nur im Gebiet der Südostalpen sind *conspersa*-Individuen mit einer durchlaufenden Brustschildfurche beobachtet worden (var. *irrorata* C. K.).

Von mir wurde die *genuensis* in zahlreichen Individuen gesammelt und zwar sowohl im Küstengebiet, Cap Mele, Ospedaletti, Bordighera, Mentone (Fossan- und Careital) als auch weiter im Innern, im oberen Var-Gebiet (Gorges du Cians).

Ihren Verwandten gegenüber ist für *genuensis* also besonders charakteristisch die Färbung und Zeichnung des Präanalschild, an welchem im Gegensatz zu *conspersa* das Schwarze hauptsächlich in den Seitengebieten auftritt.

Gl. romana carrarana n. subsp. Die Gründe, weshalb ich diese Form als Rasse der *romana* und nicht der *conspersa* beigestellt habe, sind bereits im obigen Schlüssel ausgeführt worden.

Im Gebiet von Massa—Carrara habe ich von *romana* und *carrarana* zusammen ca. 200 Stück gesammelt und möchte dazu noch folgendes bemerken: Ich habe die zahlreichen Individuen mehr-

mals durchgesehen, ehe ich zu einer genügenden Klarheit kommen konnte. Anfangs schien es mir, als wenn es sich nur um zwei zwar auffällige, aber doch allmählich ineinander übergehende Varietäten handle. Bald aber erkannte ich, daß, wenn die dunkelsten Individuen ausgeschaltet wurden, ein scharfer Gegensatz besteht und daß diese der Melanierung unterworfenen Stücke nur scheinbar einen Übergang bilden, indem es bei manchen Individuen der *carrarana* mit überhandnehmender dunkler Sprenkelung scheint, als wären ihre Flecke in der Medianreihe breiter als sonst und führten dadurch zu *romana* über. Bei genauerer Prüfung konnte ich mich aber meist durch die schwachen hellen Grundfarbenlücken überzeugen, daß sich auch solche dunkleren Tiere aus einem Zustand mit dreieckigen schwarzen Flecken der Medianreihe entwickelt hatten. Auch hier wirkt übrigens nichts überzeugender als eine Vergleichung der Entwicklungsformen. Ich habe ältere Larven mit 3 + 8 oder 9 Tergiten untersucht und so verschieden gefunden, daß man den Eindruck ganz verschiedener Arten erhält: Bei der *carrarana*-Larve sind die Flecke der Medianreihe klein und dreieckig, während der übrige Rücken jederseits unregelmäßige, zerstreute, schwarze Fleckchen besitzt, nur über den Seitenlappen etwas regelmäßigere Striche. In der Brustschildmitte läuft der schwarze Fleck nach hinten schmal aus.

Bei der *romana*-Larve dagegen sind die Flecke der mittleren Reihe wenigstens vom 4.—8. Tergit groß, viereckig und sehr breit, der übrige Rücken zeigt jederseits eine regelmäßige Längsreihe breiter braunschwarzer Flecke außer den Strichen über den Seitenlappen. In der Brustschildmitte läuft ein schwarzes Längsband breit bis zum Hinterrand.

Ich kenne diese durch ihre vermittelnde Stellung so interessante *Glomeris* bisher nur aus der Gegend von Massa und Carrara, wo sie mit *romana* gemeinsam vorkommt, während ich an einer Reihe anderer Fundplätze Mittelitaliens, herunter bis zur sorrentinischen Halbinsel, die *romana* allein angetroffen habe.

d) *transalpina*-Gruppe.

Wenige *Glomeris*-Arten sind so verkannt worden wie die *quadrifasciata*, deren artliche Abgrenzung mir selbst erst neuerdings völlig klar geworden ist. Koch wußte nichts genaueres über die Herkunft dieses Tieres und ich habe seinen Namen auch nur deshalb angenommen, weil eine meiner Varietäten bei nicht zu strenger, d. h. Koch's Zeitalter entsprechender Beurteilung leidlich auf seine Dar-

stellung paßt. Die Zeichnung des Brustschild und die Gestalt des männlichen Präanalschild sind unter den Merkmalen der *quadrifasciata* besonders wichtig. Sie ist ein ausgesprochenes und bisher nur aus Tirol bekanntes Alpentier, welches höhere Lagen der Gebirge besonders bevorzugt. Neuerdings habe ich die var. *quadrifasciata* durch meinen Freund Gerichtsrat Roettgen von der Gegend der Bächmannhütte bei Sulden erhalten und zum zweiten Male verdanke ich ihm die var. *spinalemontis* von diesem Berge, nach welchem sie benannt ist.

e) *undulata*-Gruppe.

Die *carrarana*, welche den Übergang von der *conspersa*- zur *undulata*-Gruppe bildet, wurde im vorigen schon im Zusammenhang mit der *Gl. romana* besprochen. Beide sind Charaktertiere Italiens.

Zu den schwierigsten *Glomeris*-Arten gehört diejenige, welche ich oben als *undulata* umschrieben habe, da sie nicht nur sehr variabel ist, sondern hinsichtlich ihrer Zeichnungsvarietäten auf *conspersa*- und *connexa*-Gruppe zugleich hinweist. Diese Art muß aber auch wiederholt verkannt worden sein. So ist es namentlich auffallend, daß sie von keinem der schweizerischen Forscher erwähnt worden ist, obwohl ich die *undulata* als eine der häufigsten *Glomeris*-Arten sowohl für das südwestliche deutsche Reichsgebiet als auch für den Norden der Schweiz nachweisen konnte. Auch vom Rath, der im südlichen Baden sich betätigte, hat die *undulata* nicht erwähnt.

Häufig lebt die *undulata*, namentlich in der var. *fischeri*, in Gesellschaft der ihr recht ähnlichen *conspersa* und mag wiederholt mit ihr vermengt worden sein, ebenso häufig aber kann man jede von beiden Arten für sich allein beobachten, um so mehr, als sich ihre Verbreitungsareale keineswegs decken.

An schweizerischen Fundorten erwähne ich Pratteln bei Basel und Brunnen am Vierwaldstätter See. Vom letzteren Platz besitze ich die var. *uria*. Die var. *fischeri* ist in Südwestdeutschland und der nördlichen Schweiz die häufigste Form der *undulata*, welche ich ostwärts bis nach Nördlingen (Marienhöhe) festgestellt habe. Die Varietäten *confluxa* und *wehrana* scheinen selten zu sein, ebenso die var. *irregularis*, welche ich ursprünglich nach einem Tier aus Südtirol aufstellte, neuerdings aber am Titisee auffand. Die var. *vosseleri* habe ich zu *conspersa* gestellt (vergl. den 24. Aufsatz). Es ist aber nicht unmöglich, daß sie zu *undulata* gehört, eine Frage, welche bei diesem ultramelanistischen Tier nur durch Übergänge oder überhaupt

weitere Objekte entschieden werden kann, vielleicht auch durch lokales Zusammenleben mit der einen oder anderen Art.

Latzel haben bei seiner *tridentina* offenbar Individuen meiner Varietäten *undulata* und *tridentina* vorgelegen. var. *undulata* sammelte ich bei Laveno, Como und Brunate, var. *tridentina* bei Como, Brunate, Brixen und Meran.

f) *marginata*-Gruppe.

Gl. esterelana n. sp. ♂ 12—12½, ♀ 14—16 mm.

Brustschild mit 2 + 1 (2) oder 1 (2) + 1—2 Furchen, d. h. gewöhnlich sind zwei durchlaufende Furchen vorhanden, aber bei den größeren ♀♀ ist bisweilen die hintere mehr oder weniger unterbrochen oder abgerissen. Das große quere rote Präanalschildfeld ist rings von Schwarz mehr oder weniger breit umgeben und zeigt keine Spur einer dunklen medianen Trennung. Im Gegensatz zum Brustschild und Präanalschild sind die inneren Flecke an den Mittelsegmenten stets breit in der Mitte getrennt, am 4.—8. Tergit groß und quer, am 9. kleiner und oval, am 10. und 11. klein und rundlich, am 12. oder auch 11. fehlend.

Helle Außenflecke quer und außen zugespitzt, nur am 4.—8. Tergit ausgebildet, am 9.—12. fehlend. Seitenränder der Seitenlappen nur schmal aufgehellt. Die hellen Außenflecke des Brustschild nehmen ungefähr die hintere Hälfte ein und sind hinten und außen dunkel gesäumt.

Das männliche Präanalschild ist auch von hinten gesehen durchaus zugerundet. Im Status antecedens von 7 mm sah ich bereits die geschilderte Zeichnung in typischer Weise ausgebildet, höchstens mit dem Unterschied, daß die hellen inneren Flecke am 6.—8. Tergit verhältlich ausgedehnter sind.

Bisher kenne ich diese schöne *Glomeris* nur aus dem Esterelgebirge (Mal Infernet) und fand ich sie zwar in zahlreichen Stücken, aber nur an einer einzigen Stelle, nämlich unter den umhergestreuten Trümmern einer morschen Riesenkiefer, wie sie im Gebiet der Riviera nur noch selten angetroffen werden.

In den Telopoden schließt sich diese Art an die übrigen Formen der *marginata*-Gruppe an, ganz auffallend auch an *ligurica* durch den großen hellen, unpaaren Präanalschildfleck, während sie durch das Erlöschen der hellen Außenflecke am 9.—12. Tergit ebenso wie durch die Verschmelzung der inneren oder auch aller Brustschild-

flecke von der *connexa*-Gruppe geschieden ist und zugleich von den übrigen Formen der *marginata*-Gruppe.

Gl. ligurica apuana n. subsp. ♂ 11—13, ♀ 11—15 mm. Brustschildfurchen 0 + 1—2. Die vorderste Brustschildfurche ist bei allen schwach und läuft niemals durch, ist vielmehr sehr breit unterbrochen. Bei 3 ♀ ist auf der Rückenhöhe ein kurzes Furchenstück zu sehen, aber jederseits desselben eine breite Unterbrechung. Auch die Seitenteile dieser Furche sind schwach, meist so undeutlich, daß man zunächst glaubt, das Brustschild sei überhaupt ungefurcht, 1—2 sehr kurze und sehr feine Linien finden sich noch neben der andern, meist dahinter, bisweilen zu beiden Seiten der längeren.

Die Collumfurchen verlaufen quer im Bogen, namentlich ist die hintere in der Mitte nicht stumpfwinklig geknickt (wie ich das stets bei *ponentina* beobachtete). Präanalschild des ♂ völlig zugerundet. Seiten- und Hinterränder der Tergite nur schmal aufgehellt, Hinterrandaufhellung des Brustschild nicht gegen das Schisma erweitert.

Bei Massa in einer Sandsteinschlucht.

var. *levantina* m. kenne ich nur von S. Margherita, wo sie häufig ist. Von *apuana* unterscheidet sie sich leicht durch den ständigen Besitz einer durchlaufenden Furche. Präanalschild mit 1 + 1 + 2—3 Furchen, also wie bei *ligurica* (*gen.*). Doch fehlt bei einigen sehr großen Stücken die Vorfurche und auch die andern Seitenfurchen können zuweilen unbedeutend sein.

Der wichtigste Unterschied der *apuana* (gegenüber *ligurica* und *marginata*) liegt in dem Verhalten der Zeichnung der epimorphotischen Jugendlichen. Während nämlich bei *marginata*-Jugendlichen getrennte helle Flecke neben dunklem Grunde erscheinen und bei *ligurica*, sobald an den Mittelsegmenten Flecken bemerkbar sind, auch das Präanalschild einen unpaaren hellen Querfleck aufweist, ist bei *apuana* das Präanalschild stets vollkommen schwarz, auch bei den epimorphotischen Jugendformen. Diesen fehlen nämlich innere helle Fleckenreihen vollständig, während äußere vorhanden sind. Diese äußeren hellen Flecke sind zwar klein und trüb, aber am 4.—8. (9.) Tergit ganz deutlich ausgebildet; bisweilen finden sich auch am Brustschild noch quere helle Außenflecke, trotz des ganz schwarzen Präanalschild. Das Präanalschild der epimorphotischen Jugendlichen zeigt also folgende charakteristische Unterschiede:

a) bei *apuana* vollkommen schwarz,

b) bei *ligurica* mit großen, unpaaren hellen Querflecken,

c) bei *ponentina* mit zwei getrennten und vom Hinterrand mehr oder weniger entfernten hellen Flecken, bei breitem hellen Hinterrandsaum,

d) bei *marginata* mit zwei getrennten, aber den Hinterrand breit berührenden hellen Flecken und schmalem hellen Hinterrandsaum.

Gl. ligurica Latzel (*genuina* m.). Auf S. 152 meines 24. Aufsatzes habe ich die *ligurica* nebst ihren „Subvarietäten" als fragliches Synonym der *perplexa* erwähnt, ein Umstand, der sich vollkommen durch Latzel's nur allzu kurze Diagnose erklärt. Ich würde auch jetzt über die *ligurica* im unklaren sein, wenn ich nicht an der ligurischen Küste selbst zahlreiche *Glomeris* gesammelt hätte, welche nur auf Latzel's *xanthopyge* bezogen werden können. Da ich nun z. T. in deren Gesellschaft auch ganz dunkle Tiere auffand und überdies Übergänge von der *xanthopyge* zu diesen dunklen Tieren, so konnte auch kein Zweifel mehr darüber bestehen, was mit Latzel's *nycthemera* gemeint ist, zumal er seine *nycthemera* ebenfalls für dieselben Plätze angibt wie die *xanthopyge*. Oben ist bereits davon die Rede gewesen, daß *ligurica*, welche Latzel der *connexa* subordiniert hat, mit dieser in keiner näheren Verwandtschaft steht; ich lasse daher, indem ich Latzel's Diagnose wiedergebe, den Namen *connexa* ganz weg.

Gl. ligurica Latzel: „Color dorsi variabilis, plerumque obscurior; scutum secundum quadristriatum, stria secunda integra, partim profunda, sequentibus abbreviatis, interdum subevanidis."

var. *xanthopyge* Latzel: „Scutum postremum macula magna, flava vel aurantiaca, ornatum. Ceterum superne aut omnino obscura aut plus minusve maculata."

var. *nycthemera* Latzel: „Dorsum omnino immaculatum (incluso segmento postremo), nitido-nigrum, marginibus segmentorum angustissime pallido-limbatis. Venter cum pedibus pallidus vel albescens."

Als Fundorte nannte Latzel einige Plätze in der Nachbarschaft von Genua.

Gl. ligurica: Brustschildfurchen 1 + 1 + 2—3.

♀ 14—18, ♂ 13—17 mm lang. Der mehr oder weniger ausgedehnte, orangegelbe, quere Präanalschildfleck zeigt unter den zahlreichen von mir geprüften Individuen niemals auch nur die Spur einer medianen Trennung, ebensowenig bei den epimorphotischen

Jugendstadien oder den Larven mit 10, 11 oder 12 Tergiten (Larven mit 11 Tergiten sind $3^2/_3$ mm lang). Die schwarze Zeichnung des Präanalschild besteht bei den Entwicklungsformen aus drei getrennten Flecken, seitlichen Dreiecken und einem rundlichen Mittelfleck, der sich immer dicht hinter dem Vorderrand befindet. Bei den Erwachsenen werden diese drei dunkeln Flecke durch schmale dunkle Bogen am Vorder- und Hinterrand verbunden. Durch Verbreiterung dieser Verbindungen kann der orangegelbe Querfleck mehr und mehr verdrängt werden. Der kleine schwarze Mittelfleck hinter dem Vorderrand kann in nicht häufigen Fällen etwas spitz nach hinten ausgezogen sein, erreicht aber niemals die Mitte, und niemals findet sich in der Hinterhälfte eine mediane dunkle Scheidung, womit ein scharfer Unterschied gegenüber *marginata* und *ponentina* gegeben ist.

Epimorphotische Jugendliche mit 2 + 2 Fleckenreihen fand ich $7^1/_2$—$11^2/_3$ mm lang. Die Flecke, besonders der inneren Reihen, sind bei den jüngeren Epimorphotischen so ausgedehnt, daß sie geschlossene gelbe Längsbänder bilden.

var. *xanthopyge* ist also die typische Ausprägung der *ligurica* und wurde von mir beobachtet bei Bergeggi, Savona, Pegli in der Nachbarschaft der Küste, bei Ronco und Ferrania im Innern der ligurischen Apenninen.

var. *epimorphotica* m. habe ich bisher nur im weiblichen Geschlecht beobachtet und zwar Individuen von $13^1/_2$—$17^1/_2$ mm Länge bei Ronco, Pegli und Noli.

var. *nycthemera* Latz. ♀ $15^1/_2$—19 mm, ♂ 15—$17^1/_2$ mm lang. Jugendliche (j. ♀ $11^1/_2$—13, j. ♂ 9—13 mm) haben außer dem hellen Querfleck des Präanalschild noch die zwei inneren hellen Fleckenreihen bewahrt. Die Entwicklung der Zeichnung beweist uns also, daß diese sonst der *levantina* so überaus ähnlichen Tiere zu *ligurica* gehören. — Bergeggi, Savona, Ferrania.

var. *margheritensis* m. entdeckte ich in der Nähe von S. Margherita (Levante). Eine interessante Form, weil sie habituell sehr der *ponentina* ähnelt. Die sehr hellgelbe Farbe der Beine und überhaupt der ganzen Unterfläche unterscheidet sie von *ponentina*, welche immer graue bis schwärzliche Beine besitzt, ebenso schließt sie sich in der Farbe der Telopoden und im Vorkommen an *levantina* an. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß diese Form eine besondere Rasse darstellt. Um das zu entscheiden, müssen jedoch mehr Individuen und vor allem Jugendformen untersucht werden, die mir

bisher nicht bekannt wurden. In den Telopoden ist bemerkenswert, daß sie gestaltlich mit denen der *apuana* übereinstimmen, d. h. die Femora sind (wie in Abb. 5) innen beträchtlich erweitert und der Tarsus ist fast geknickt eingebogen. Von allen Telopoden der *marginata* und *ponentina* unterscheiden sich die der *margheritensis* außer durch die Pigmentierung durch die (wie in Abb. 5) innen recht gerade Abgrenzung und stärkere Erweiterung der Femora (bei jenen sind sie innen mehr S-förmig geschwungen begrenzt), sowie durch die stärkere, hakige Zurückkrümmung von Femoral- und Tibiallappen. Am 18. Bein des ♂ findet sich am Syncoxit jederseits kein zapfenartiger Vorsprung, die Ausbuchtung ist tief und dreieckig-hufeisenförmig, vor ihr eine Naht, welche etwa so lang ist wie die Ausbuchtung tief.

Gl. marginata ponentina n. subsp. führt durch verschiedene Abstufungen allmählich über zur typischen *marginata*, doch ist die Hauptmasse der Individuen so auffallend von dieser unterschieden, daß man sie unmöglich schlankweg als *marginata* bezeichnen kann. Die Telopoden variieren hinsichtlich des Tarsus, indem derselbe bald wie bei *marginata* beschaffen ist, bald und zwar meistens am Grunde hinten stärker erweitert als vorn (Abb. 18), ein Unterschied, der nicht ausschließlich von der Haltung des Tarsus abhängig ist. Die innere Erweiterung der Femora ist auch verschieden, dem entsprechend sind die Femoralgriffel bald dicht am Innenrand zu finden, bald weiter nach außen, aber niemals sind sie innen so stark erweitert wie bei *apuana* und *margheritensis*.

Die breiten Hinterränderbinden sind für *ponentina* höchst charakteristisch und bei den Jugendlichen verhältlich noch breiter als bei den Erwachsenen. Ihre Farbe geht von hellgelb über bis zu rot. Ich habe nun in den Gebieten östlich vom Esterel stets Individuen mit breiten hellen Ränderbinden angetroffen, während im Esterel und Maurengebirge wenigstens die große Mehrzahl der Tiere diese typische Beschaffenheit zeigte; nur bei St. Maxime kamen mir einzelne Individuen vor, welche durch schmäler aufgehellte Ränder zu *marginata* überführen. Alle Jugendlichen aber, welche ich im Bereich der Riviera habe untersuchen können (und ich sah solche auch von Le Muy im Maurengebirge), zeigten sich von *marginata* durch breitere helle Segmentsäume unterschieden. Nachdem ich aber Variation in allen gegenüber *marginata* herangezogenen Merkmalen nachweisen konnte, ist es kaum zu bezweifeln, daß bei dem weiteren Eindringen ins Innere Frankreichs auch die

Jugendlichen allmählich in die der *marginata* mit schmäleren Säumen übergehen. Beachtenswert sind die Variationen der Jugendlichen innerhalb des Riviera-Gebietes selbst, indem sie meist am Brustschild der hellen Flecke entbehren, in anderen Fällen aber 2 + 2 sehr deutliche Brustschildflecke aufweisen, ebenso können die beiden hellen Präanalschildflecke von dem hellen Hintersaum getrennt sein oder mehr oder weniger mit ihm verschmelzen.

Für weitere Beobachtungen scheint mir noch folgendes bemerkenswert zu sein: An der Riviera fand ich im Gebiet der nach meinen Erfahrungen ostwärts bis nach Ospedaletti reichenden *ponentina* die Jugendlichen hinsichtlich des Brust- und Präanalschild in der Nähe des Meeres dunkler gezeichnet als an weiter von der Küste entfernten Plätzen. Junge Männchen und Weibchen fand ich gleich gezeichnet. An einem bestimmten Platze (z. B. im Mal Infernet und bei Le Muy) fand ich im Status antecedens kleinere Individuen mit hellen Flecken am Brustschild und größere ohne dieselben, ein Umstand, welcher uns einerseits ein Stück der Melanierung anzeigt, andererseits beweist, daß innerhalb des Status antecedens eine Häutung stattfindet.

Schließlich habe ich aber im Maurengebirge (bei Le Muy) auch den Fall beobachtet, daß kleinere Jugendliche (von 7½ mm) ganz dunkles Brustschild und kleinere Präanalschildflecke aufweisen, während größere Jugendliche (von 9½ mm) 2 + 2 kräftige helle Brustschildflecke und größere Präanalschildflecke aufweisen. Somit liegt hier eine auffallende Variation vor und es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob diese helleren Jugendlichen zur echten *marginata* und die dunkleren zur *ponentina* gehörten, und ob jene von St. Maxime erwähnten Individuen mit schmäleren Hinterrandsäumen sich aus solchen heller gezeichneten Jugendlichen entwickeln?

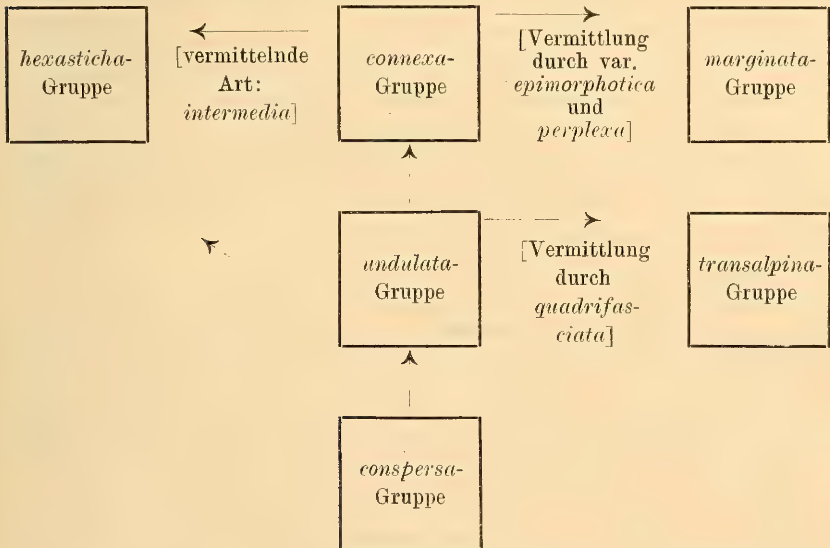
Meine Objekte aus dem Maurengebirge reichen zur Beantwortung dieser Frage nicht aus. Sie muß aber beantwortet werden, wenn wir ganz sicher erkennen wollen, ob *marginata* und *ponentina* ineinander übergehen, oder ob schon im Bereich des Maurengebirges die echte *marginata* auftritt und schon dort von *ponentina* durchgehends deutlich zu unterscheiden ist!

Betonen möchte ich schließlich nur noch, daß die oben genannten Jugendformen aus dem Maurengebirge (von 7½—9½ mm Länge) vor den typischen der echten *marginata* jedenfalls alle durch ebenfalls breitere helle Segmentsäume ausgezeichnet sind. Somit könnte von den beiden verschieden gezeichneten Jugendformen

(welche zum Status antecedens gehören) die dunklere als typische der *ponentina* bezeichnet werden und die hellere als zu einer Varietät gehörig, welche (wenn aus ihr die Individuen mit den schmäleren Säumen entstehen) den Übergang von *ponentina* zu *marginata* vermittelt.

6. Verwandtschaftliche Beziehungen der *Eurypleuromeris*-Gruppen.

Im 4. und 5. Abschnitt sind die Verwandtschaftsverhältnisse der *Eurypleuromeris*-Formen zwar bereits bis zu einem gewissen Grade zum Ausdruck gebracht worden, ich will sie jedoch noch besonders hervorheben durch das folgende Schema, in welchem die größere oder geringere Entfernung der Vierecke die nähere oder weitere Verwandtschaft andeutet und die Pfeile die Richtungen der phylogenetischen Entwicklung anzeigen.



Der *conspersa*-Gruppe mit ihrer vorwiegend unregelmäßig zerstreuten schwarzen Pigmentierung kommt die Stellung einer Ausgangsgruppe zu. Sie besitzt nur unbedeutende Verschiedenheiten in den Telopoden, meistens ein einfach zugerundetes männliches Analschild und höchstens eine durchlaufende Brustschildfurche. Äußerst nahe steht dieser Gruppe die *undulata*-Gruppe mit ihrer reihig zusammengedrängten schwarzen Pigmentierung. Wie aus dem Schlüssel hervorgeht, tritt die nahe Beziehung dieser beiden Gruppen nicht

nur in dem Verhältnis von *conspersa* und *undulata*, sondern auch in demjenigen von *carrarana* und *romana* zutage. Eine besondere Entwicklungsrichtung bietet uns die *transalpina*-Gruppe, indem aus den Reihen heller Längsflecke durch Verschmelzen derselben vor den Hinterrändern und weiterhin Verkürzung der hellen Flecke, eine Abwechselung von hellen und dunklen Querbändern entsteht[1]. Die nach drei Richtungen vermittelnde Stellung der *undulata*-Gruppe kommt auch in der großen Variabilität der *undulata* selbst zum Ausdruck. Auch in dieser Gruppe kommt höchstens eine durchlaufende Brustschildfurche vor. Mehrere durchlaufende Brustschildfurchen (2—3) können dagegen in jeder der vier andern, abgeleiteteren Gruppen beobachtet werden.

Ein eigentlicher Übergang von der *undulata*- zur *connexa*-Gruppe ist nicht bekannt, aber der Unterschied ist, mit Rücksicht auf die hellen Brustschildseitenbinden, doch derartig, daß wir die *connexa*-Gruppe, bei welcher diese Binden fast ganz unterdrückt worden sind, ohne Bedenken von der sonst so ähnlichen *undulata*-Gruppe ableiten können. Den gewöhnlichen Telopoden-Typus zeigt uns in der *connexa*-Gruppe vor allem die *guttata* und diese ist es, welche auch mit Rücksicht auf das schwächer gefurchte Brustschild den Übergang zur *marginata*-Gruppe vermittelt, welche das Extrem in der Melanierung darstellt, aber mit verschiedenen Varietäten von *connexa*-Zeichnung, wie z. B. *epimorphotica* (von *ligurica*) oder *perplexa* (von *marginata*) auf die *connexa*-Gruppe zurückweist.

Innerhalb der *connexa*-Gruppe machen sich dann aber stärkere Abweichungen bemerkbar, insofern einerseits die Telopoden bei mehreren Arten, namentlich hinsichtlich des Syncoxit, von der typischen Gestaltung mehr oder weniger abweichen, andererseits zahlreichere Fleckenreihen auftreten können, nämlich 3 + 3 bei *intermedia*, wie sie dann in der *hexasticha*-Gruppe herrschend sind. Man könnte also auch für *intermedia* allein eine besondere Gruppe aufstellen und dann durch diese direkt von der *undulata* zur *hexasticha*-Gruppe kommen, wie das durch den Schrägpfeil angezeigt ist.

Die zentrale Stellung der *undulata*-Gruppe ist durch meine Untersuchungen jedenfalls ebenso sichergestellt wie der Mangel näherer Beziehungen zwischen *marginata*-

---

[1] Gerade hier läge es nahe auf Gedanken Eimer's, betr. Zeichnungsphylogenie, einzugehen. Wenn ich das jetzt wenigstens dennoch unterlasse, so geschieht es, weil ich es zunächst für wichtiger halte, den Zusammenhang tatsächlicher Unterlagen zu untersuchen, als die Tragweite einer Hypothese.

und *hexasticha*-Gruppe und die etwas isolierte Stellung der letzteren überhaupt.

7. Geographische Verbreitung der *Eurypleuromeris*-Gruppen.

Genauer hoffe ich in verschiedenen späteren faunistischen Arbeiten auf geographische Verbreitung von *Glomeris*-Arten eingehen zu können, hier will ich wenigstens in den hauptsächlichsten Zügen das hervorheben, was über die Verbreitung der *Eurypleuromeris*-Gruppen und Arten bekannt geworden ist.

a) *hexasticha*-Gruppe.

Ausgesprochen ost- und mitteleuropäisch fehlt sie westlich des Rheines und des Schweizer Jura vollständig, findet sich in den östlichen Gebieten der Schweiz und in den Südalpen nicht mehr westwärts des Gardasees. Sie fehlt also auch in den meisten Provinzen Italiens und ist nur aus dessen nordöstlichen bekannt geworden, dort aber noch nicht genauer verfolgt. Sie ist also östlich des Rheines durch Mittel- und Süddeutschland ausgedehnt, durch Österreich-Ungarn und die nordwestlichen Teile der Balkanhalbinsel, auch für Südrußland notiert worden. Daß mehrere Arten für die Karpathen charakteristisch sind, wurde schon oben ausgeführt.

b) *connexa*-Gruppe.

Die *intermedia* ist ein westeuropäisches Tier, welches im ganzen und großen da anfängt, wo die *hexasticha* aufhört. Ihre Heimatländer sind außer dem größten Teile Frankreichs die westliche Schweiz und das linksrheinische Deutschland, nur zwischen Sieg und Mainzer Becken hat sie sich etwas über den Rhein hinausgeschoben nach Osten.

Die Verbreitung der *guttata* und *connexa* ist im 5. Kapitel schon besprochen worden, ich wiederhole deshalb nur kurz, daß *connexa* durch Karpathen, Nordalpen und deutsche Mittelgebirge verbreitet ist, *guttata* dagegen in den Zentral- und Ostalpen, besonders ausgebreitet, westlich in den Südalpen bis zum Langensee, östlich bis nach dem nördlichen Krain. In Oberitalien fehlt die *guttata* in den westlichen Gebieten, namentlich an der ganzen Riviera, ist aber im apuanischen Gebiet häufig und weiter nach Süden bis ins Gebirge bei Florenz bekannt geworden. Nordwärts der Alpen, von Oberbayern abgesehen, kennen wir *guttata* nur aus den Sudeten, in

der geringfügig unterschiedenen Rasse *fagivora*. Die Ausdehnung der *guttata* in der Richtung von Süden nach Norden ist also eine so ausgedehnte, daß sie für die Gattung *Glomeris* als eines der auffallendsten Beispiele gelten kann, wenigstens, wenn wir berücksichtigen, daß die italienischen Fundplätze nicht etwa nur in hohen Gebieten der Apenninen liegen, sondern in tieferen Gegenden durchaus mittelmeerländischen Charakters. In der Gegend von Florenz hat allerdings die var. *lauricola* die Herrschaft, aber sie ist artlich von den schlesischen Sudetentieren nicht zu trennen.

Im Gegensatz zu *connexa* und *guttata*, welche gemeinsam das westliche Europa meiden, steht die *saussurei*, welche auf das südöstlichste Frankreich beschränkt, vielleicht aber noch weiter westwärts ausgedehnt ist. Zusammenfassend können wir also sagen, daß sich in der *connexa*-Gruppe vorfinden

zwei westliche Arten:	drei östliche Arten:
intermedia und	*prominens*, *connexa*
saussurei,	und *guttata*.

c) *conspersa*-Gruppe.

In der typischen *Glomeris conspersa* haben wir eine Art, welche eine der *guttata* ähnliche, aber noch bedeutendere Ausbreitung in der Richtung von Süden nach Norden erfahren hat, denn sie reicht einerseits, nämlich nordwärts bis in die Wesergebirge und das sächsische Elbgebirge, anderseits nämlich südostwärts bis ins Prenjgebirge der Herzegowina, auch hier verschiedene Varietäten, aber ganz fraglos dieselbe Art darstellend. Im Vergleich mit *guttata* ist diese Ausdehnung jedoch insofern geringer, als die *conspersa* in Herzegowina und Süddalmatien das eigentliche Mittelmeergebiet nicht mehr erreicht, obwohl das weiter nordwärts, bei Fiume und Triest, der Fall ist. Während aber die *conspersa* vom Innern Deutschlands bis weit in die Balkanhalbinsel hineinreicht, indem sie sich der Donau und den Rändern der ungarischen Tiefebene entlang leicht ausbreiten konnte, hat sie gegen Süden zu zwar auch die ganzen Alpengebiete durchsetzt und besiedelt, so daß sie in Ost- und Zentralalpen weit ausgebreitet ist, aber südlich scheint sie ungefähr mit den oberitalienischen Seengebieten aufzuhören, da, wie ich durch diese Arbeit bewiesen habe, im eigentlichen Italien und an der Riviera andere Arten auftreten oder doch wenigstens scharf getrennte Rassen, die von *conspersa* viel auffallender und durchgreifender geschieden sind als irgendwelche Varietäten unter den

zahlreichen der typischen *conspersa*. *Gl. crassitarsis*, *genuensis* und *carrarana* sind also auf Italien (nebst französischer Riviera) beschränkt, während die echte *conspersa* in den Gebieten dieser Formen fehlt, auch westwärts des Rheines (von einem vereinzelten Fund an der Mosel abgesehen) nicht mehr vorkommt, sonst aber durch Mittel- und Süddeutschland, Österreich-Ungarn und die nordwestlichen Balkanländer ausgedehnt ist. Ich muß hier aber auch noch die in meinem 24. Aufsatz S. 175 aus dem Albanergebirge beschriebene *conspersa albanensis* var. *albanensis* Verh. nebst der dunkleren var. *sticheli* erwähnen, weil sie ein von dem übrigen Verbreitungsgebiet der *conspersa* abgerissenes Vorkommen bedeuten. Es handelte sich um drei große ♀♀ von 18—20 mm Länge. Da ich nun wiederholt beobachtet habe, daß bei besonders großen, also auch besonders häufig gehäuteten Individuen die Brustschildfurchen eine von der normalen Prägung abweichende, nämlich schwächere Ausprägung erfahren haben, so ist es nicht unmöglich, daß diese *albanensis* zu *romana* gezogen werden muß. Da aber überhaupt noch kein Männchen bekannt ist, muß die weitere Forschung abgewartet werden.

d) *undulata*-Gruppe.

Die nahen Beziehungen zwischen *conspersa*- und *undulata*-Gruppe sind schon im vorhergehenden erörtert worden. Die *romana* habe ich nachgewiesen von dem apuanischen Gebiet bis zur sorrentinischen Halbinsel, die *montana* aus Südtirol. Die eigentliche *undulata* weicht von der ihr bisweilen so ähnlichen *conspersa* in der Verbreitung bedeutend ab. Sie ist zwar auch westwärts des Rheines (von Basel nach Norden gerechnet) nicht bekannt geworden, aber nach Norden und Osten ist ihr Vorkommen viel beschränkter. Die *undulata* ist in Mitteldeutschland[1] ebensowenig gefunden worden wie in Bayern (östlich und nördlich der Altmühl und östlich der Iller) oder in den Ostalpen, obwohl sie in Südwestdeutschland östlich des Rheines reichlich verbreitet und häufig ist. In den Alpen (Nord- und Südalpen) treffen wir sie in Tirol (soweit sie dort nicht durch *montana* ersetzt wird) und in der nördlichen und östlichen Schweiz. Nach den vorliegenden Forschungen reicht also die *undulata*-Gruppe in der Süd-Nord-Richtung von der sorrentinischen Halbinsel bis zur Nordgrenze Württembergs, während sie in

[1] Nördlich vom Winterberg bei Weikersheim, wo ich sie heuer nachgewiesen habe.

der West-Ost-Richtung verhältlich beschränkt ist, nämlich ausgedehnt nordwärts der Alpen von Nördlingen bis nach Pratteln (bei Basel) in den Südalpen vom Gebiet des Comersee bis in die Doloten. An die *undulata*-Gruppe läßt sich auch die *Gl. aurita* anschließen, zumal sie in ihrer Zeichnung unter allen *Glomeris* der *romana* var. *faitens* und der *carrarana* var. *pseudoaurita* am nächsten steht. Dennoch muß sie als eine ganz selbständige Art betrachtet werden, welche bisher nur im Gebiet des Comersees gefunden worden ist.

e) *transalpina*-Gruppe.

Glomeris annulata und *cingulata* habe ich aus eigener Anschauung in natura nicht beobachtet, besitze überhaupt nur die erstere. Beide Arten scheinen auf entgegengesetzte Randgebiete des Alpenreiches beschränkt zu sein. *Gl. transalpina* und *quadrifasciata* verdienen in vollem Maße den Namen Alpentiere, da sie außerhalb des Alpenreiches niemals beobachtet worden sind. Beide gehören den Zentralalpen an, jedoch mit dem Unterschiede, daß *quadrifasciata* in Tirol, *transalpina* in der Schweiz verbreitet ist, beide zugleich mehr in den südlichen und mittleren als in den nördlichen Teilen der betreffenden Länder vertreten; *quadrifasciata* ist aus den Nordalpen überhaupt nicht bekannt, während *transalpina* nach Norden ebenfalls stark abnimmt, von mir aber noch im Gebiet des Vierwaldstättersees und zwar zum erstenmal in einem Stück in einem Walde bei Brunnen nachgewiesen wurde.

f) *marginata*-Gruppe.

Unter den sechs oben von mir unterschiedenen Arten und Rassen sind fünf ausschließlich mediterran, während die sechste die typische *marginata* eine bis nach Skandinavien reichende Expansionsform ist.

Der im vorigen Abschnitt hervorgehobene phylogenetische Gegensatz zwischen der *hexasticha*- und der *marginata*-Gruppe findet also eine wichtige Ergänzung in geographischer Hinsicht, indem die *marginata*-Gruppe fast ganz mittelmeerländisch, die *hexasticha*-Gruppe dagegen fast ganz außer-mittelmeerländisch ist.

Selbst die eigentliche *marginata*, welche über Westeuropa, namentlich Frankreich und Schweiz, nach Deutschland und nordischen Ländern gelangt ist, trifft fast nirgends mit den Vertretern der *hexasticha*-Gruppe zusammen. Braunfels in Nassau ist bisher der einzige Ort, bei welchem ich *marginata* und eine Rasse der

hexasticha gleichzeitig neben einander angetroffen habe. Auf die im einzelnen höchst interessante Verbreitung der *marginata,* namentlich innerhalb Deutschlands, werde ich in einem späteren Aufsatz zurückkommen.

Unter den mittelmeerländischen Formen der *marginata*-Gruppe nehmen *herzegowinensis* und *esterelana* sowohl hinsichtlich ihrer scharfen Abgrenzung in morphologischer Hinsicht eine besondere Stellung ein, als auch mit Rücksicht auf ihr Vorkommen, indem sie die Pole des Areals der *marginata*-Gruppe darstellen; zwischen ihnen nämlich finden wir die drei andern, *ligurica, apuana* und *ponentina.* Diese drei verhalten sich in ihrem Auftreten gegenüber *herzegowinensis* und *esterelana* mithin ähnlich, wie in der vorigen Gruppe *transalpina* und *quadrifasciata* gegenüber den areal-polaren Arten *cingulata* und *annulata,* in beiden Fällen eine westlich-polare und eine östlich-polare Art. Sehen wir von der typischen *marginata* ab, dann ist die *marginata*-Gruppe geographisch eine der *transalpina*-Gruppe nach Süden vorgelagerte.

Rückblick auf die Verbreitung der *Eurypleuromeris*-Gruppen.

Oberitalien einschließlich der Riviera und die benachbarten Südalpen, namentlich zentralen Südalpen sind diejenigen Ländergebiete, in welchen alle die sechs oben unterschiedenen *Eurypleuromeris*-Gruppen mehr oder weniger reichlich vertreten sind, während wir, von diesem Zentralgebiet ausgehend, nach Süden in Italien die *hexasticha-, connexa-* und *transalpina*-Gruppe verschwinden sehen, in Süditalien auch die *marginata*-Gruppe. Bewegen wir uns nach Osten, so verschwinden *undulata-, transalpina-* und *marginata*-Gruppe, ziehen wir umgekehrt nach Westen, so fehlt sehr bald die *hexasticha*-Gruppe. Nach Norden vorrückend verläßt uns die *transalpina*-Gruppe und (bis auf die echte *marginata*) auch die *marginata*-Gruppe. In Nordeuropa kommt überhaupt nur *marginata* vor und möchte ich besonders erwähnen, daß sie nach Ed. Ellingsen[1] auch noch im südlichen Norwegen zu finden ist bei Kristiania, Kragerö, Kristianssand und Mandal, d. h. ungefähr bis zu dem bekannten Cap Lindesnäs. Auch für Dänemark und die norddeutsche Tiefebene kommt nur *marginata,* einschließlich der var. *perplexa* in Betracht, so daß wir die norddeutsche Tiefebene als *glomeris*-lose bis *glomeris*-arme

[1] Mere om norske Myriapoder. Christiania 1897. Videnskabs-Selskabs Forhandlinger N. 4.

Zone bezeichnen können. Aus Westpreußen ist zwar *connexa* angegeben worden und auch von mir anfänglich nicht beanstandet[1]. Nachdem ich aber über die Beziehung der *perplexa* zur *marginata* eine gründliche Untersuchung durchgeführt und auch die Verbreitung der *connexa* näher kennen gelernt habe, zweifle ich nicht mehr, daß die westpreußische *connexa*-Angabe auf die var. *perplexa* oder aber überhaupt nur eine Entwickelungsform der *marginata* zu beziehen ist. Aus Westpreußen habe ich auch ein einzelnes Stück der *Gl. hexasticha* aufgeführt[1]. Es scheint also, daß die *hexasticha* der Weichsel entlang nach Norden vorgedrungen ist, aber eine weitere Verbreitung in der norddeutschen Tiefebene kommt ihr jedenfalls nicht zu, da sie schon in Brandenburg und Pommern nirgends beobachtet worden ist.

Das oberitalienisch-südalpine Zentralgebiet kommt ganz besonders für die *conspersa*- und *undulata*-Gruppe in Betracht. Da nun alle sechs Hauptgruppen hier vertreten sind, hier überhaupt die meisten *Eurypleuromeris*-Formen heimaten und da der *undulata*-Gruppe eine phylogenetisch-zentrale, der *conspersa*-Gruppe eine phylogenetisch-basale Bedeutung zukommt, so betrachte ich die oberitalienisch-südalpinen Länder als den Entstehungsherd der *Eurypleuromeris*.

Nur die *hexasticha*-Gruppe ist hiervon auszunehmen, da sie mit der Mehrzahl ihrer Formen auf die Karpathenländer beschränkt ist, in diesen also offenbar schon frühzeitig eine von den übrigen *Eurypleuromeris* getrennte Entwickelung durchgemacht hat.

Dieser getrennte Ursprung der *hexasticha*-Gruppe einerseits und der sonstigen *Eurypleuromeris* andererseits wird auch dadurch bestätigt, daß alle in Deutschland und Österreich vorkommenden *hexasticha*-Formen einen mit Querrinne versehenen männlichen Präanalschild besitzen, d. h. von den übrigen *Eurypleuromeris*-Formen stärker abweichen, als andere, mehr östlich lebende Formen der *hexasticha*-Gruppe.

Als die beiden hauptsächlichsten Ursprungsgebiete der *Eurypleuromeris* betrachte ich also einerseits das südalpine-nordapenninische, andererseits das karpathische. Beide gemeinsam aber bezeugen, daß die *Glomeris* im wesentlichen Gebirgstiere sind, für welche das zertrümmerte Gestein eine besondere Wichtigkeit hat, die so groß ist, daß nur wenige Formen (namentlich

[1] Beiträge zur Fauna der Tucheler Heide. Jahresheft des westpreuß. bot. zool. Ver. 1902/03, Danzig 1904, S. 79—82 Myriapoda.

marginata, *intermedia* und *hexasticha* [*genuina*]) auch in gesteinlosen oder felsenlosen Gegenden ihr Fortkommen suchen. Daß ihnen jedoch nicht alle Gesteinsarten zusagen, habe ich schon im 18. (38.) Aufsatz auseinandergesetzt.

Die hier in den wichtigsten Zügen besprochene Verbreitung von *Eurypleuromeris* unterscheidet sich auffallend genug von derjenigen der *Stenopleuromeris*, über welche ich auf S. 122 des 16. (36.) Aufsatzes, Zool. Anz. 1909, folgendes ausführte:

„Wir sehen die *Stenopleuromeris* einmal quer durch die Alpenwelt, namentlich die östliche verbreitet und auch über die Balkanhalbinsel ausgedehnt, mit *pustulata* in Deutschland vertreten. Vier Arten stammen aus der Pyrenäenhalbinsel, Sardinien und Sizilien, und zeigen zweifellos zwischen diesen Ländern eine Beziehung, um so mehr als wir von den Pyrenäen durch Südfrankreich und namentlich an der Riviera und auf der eigentlichen italienischen Halbinsel bisher keinen sicheren Vertreter haben."

Die Verbreitung der *Eurypleuromeris* unterscheidet sich von der der *Stenopleuromeris* also auffallend genug dadurch, daß verschiedene Länder vorhanden sind, in welchen nach den bisherigen Untersuchungen nur eine der beiden Untergattungen vertreten ist, ich nenne namentlich folgende:

Stenopleuromeris:	*Eurypleuromeris:*
Pyrenäenhalbinsel südlich der Pyrenäen,	Italienisch-französische Riviera,
Sardinien,	Italienische Halbinsel,
Sizilien,	Karpathen.
Dalmatinische Küste,	
Algier.	

Das wichtigste Gebiet, in welchem beide Gruppen gleichzeitig oder neben einander vertreten sind, ist das Alpenreich und namentlich die Südalpen in ihrer östlichen Hälfte.

Ueber die Convoluten aus dem Ornatenton Schwabens.

Von **Franz Pietzcker** aus Tübingen.

Mit 34 Textfiguren.

Die Convoluten gehören zu der von Leopold von Buch aufgestellten und von Quenstedt beibehaltenen Familie der Planulaten. Von diesen gibt Quenstedt in seiner Petrefaktenkunde Deutschlands, Bd. I Cephalopoden, S. 159, folgende Merkmale an: „Höhe und Breite der Mundöffnung hält sich ziemlich das Gleichgewicht, daher sind es flache, mäßig involute Scheiben, deren bindfadenartige Rippen ein- oder mehrfach gespalten über den rundlichen Rücken weggehen. Von Zeit zu Zeit zeigt die Schale ausgezeichnete Einschnürungen, die am Lippenrande einen kragenförmigen Aufschlag mit zwei lang hervortretenden Ohren erzeugen. Die Loben haben scharfe kurze Spitzen. Der zweite Seitenlobus wird durch die weit auslaufenden Nebenzacken des langen Nahtlobus ganz verkümmert, was durch L. v. Buch mit Recht als das wichtigste Merkmal hervorgehoben wird."

Im braunen Jura rechnet Quenstedt zwei Gruppen zu den Planulaten: 1. die Gruppe des *Ammonites convolutus* und 2. die Gruppe des *Ammonites triplicatus*.

Als Hauptmerkmale des *Ammonites convolutus* nennt Quenstedt geringe Involubilität, unbestimmte Spaltung der Rippen und langsame Zunahme in die Dicke. Außerdem weist er auf die meist geringe Größe und das häufige Auftreten einer flachen Furche auf dem Rücken hin.

Unter den Convoluten unterscheidet Quenstedt drei Formen:

1. *Ammonites convolutus ornati.* Die Rippen treten nicht sehr hervor, wenden sich stark nach vorn und sind meist nur einfach gespalten. Im Durchschnitt zählt der Umgang zwei bis drei Einschnürungen Er scheint nicht groß geworden zu sein.

2. *Ammonites convolutus parabolis* mit Parabelknoten in den Rückenkanten; Rippen unbestimmt gespalten; Mündung mehr komprimiert; Rückenfurche oft sehr deutlich.

3. *Ammonites convolutus interruptus* mit 4—6 Einschnürungen auf einem Umgang und feinerer Berippung.

Den Übergang zur Gruppe des *Ammonites triplicatus* vermittelt *Ammonites convolutus gigas*.

In seinem großen Werk über die Ammoniten des schwäbischen Jura unterscheidet Quenstedt bei dem *Ammonites convolutus ornati* einen *Ammonites convolutus dilatatus*, bei dem die Mündung breiter als hoch ist, von einem *convolutus evexus*, bei dem das Verhältnis von Breite zur Höhe der Mündung umgekehrt liegt. Doch sagt er selbst: „dünnere Formen *(convolutus evexus)* . . . liegen mit dickeren *(dilatatus)* so bunt durcheinander und geben so allmählich ineinander über, daß ich beide in den Sammlungen nicht trennen mochte, sondern unter dem gemeinsamen Namen *convolutus ornati* zusammenwarf."

Bei seiner Einteilung der Convoluten legte Quenstedt sehr großen Wert auf die Art der Erhaltung und das stratigraphische Vorkommen. Feinere, rein paläontologische Untersuchungen zur Bestimmung der Arten unternahm er selten. So erklärt es sich, daß die von ihm eng zusammengestellten Formen von späteren Autoren zunächst genauer beschrieben und zum Teil in verschiedenen Gruppen untergebracht worden sind.

Von Quenstedt's Schüler Oppel erhielten die Quenstedt'schen Originale zwar neue Namen, zunächst jedoch keine genauere Beschreibung. So ist in Oppel's Arbeit über die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands (1856—1858)

Amm. convolutus ornati pars Quenst. Ceph. tab. 13 fig. 1 = *Amm. sulciferus* Oppel,
Amm. convolutus parabolis Quenst. Ceph. tab. 13 fig. 2 = *Amm. curvicosta* Oppel,
Amm. convolutus gigas Quenst. Ceph. tab. 13 fig. 6 = *Amm. Orion* Oppel.

Erst in seinen paläontologischen Mitteilungen vom Jahr 1862 gibt Oppel eine genauere Beschreibung von *Amm. sulciferus*.

In der Beschreibung der Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau (1871) stellt Neumayr eine Anzahl von genetischen Formenreihen und isolierten Typen unter den Perisphincten auf. Quenstedt's *Amm. convolutus parabolis* ist unter dem Namen *Perisphinctes aurigerus-curvicosta* Oppel und *Amm. convolutus ornati* Quenst. als *Perisphinctes subtilis* Neumayr in der Formenreihe des *Perisphinctes Martiusi* Orbigny untergebracht, während der *Amm. convolutus gigas* Quenstedt's unter der Oppel'schen Bezeichnung *Perisphinctes Orion* als isolierter Typus beschrieben wird.

Waagen (Jurassic Cephalopoda of Kutch, 1875) schließt sich der Einreihung des *Perisphinctes curvicosta* Oppel und *Perisphinctes subtilis* Neumayr in die Gruppe des *Perisphinctes Martiusi* Orb. an. Dagegen rechnet er Quenstedt's *Amm. convolutus gigas* gar nicht mehr zu seiner Sektion III *Perisphinctes convoluti*, sondern als *Per. Orion* Oppel zur Sektion II *Perisphinctes triplicati*.

Hatten so die Convoluten Quenstedt's schon von Oppel, Neumayr und Waagen nicht nur neue Namen, sondern z. T. auch eine andere Stellung zuerteilt bekommen, als sie ihnen von Quenstedt gegeben waren, so geschah das in noch viel weitergehender Weise in der monographischen Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes* von Siemiradzki. Nach der Klassifikation von Siemiradzki zerfallen die Perisphincten in 6 Abteilungen. In jeder Abteilung werden wieder eine Anzahl Mutationsreihen, in diesen noch Formenreihen unterschieden. Die Mehrzahl der Quenstedt'schen Convoluten hat Siemiradzki in der I. Abteilung Subgenus *Grossouvria* Siem. (*Tachygerontes* p. p. Teysseyre, *Retrocostati* v. Sutner, *Convoluti* p. p. Quenstedt) untergebracht. Als Hauptmerkmale dieser I. Abteilung gibt Siemiradzki an: geringe Größe (Durchmesser meist kleiner als 100 mm), Seitenohren; Mundsaum mehr oder weniger eingeschnürt; Parabeln kräftig; Rippen in der Jugend zweispaltig, im Alter häufig drei- bis mehrspaltig; Berippung reicht bis zum Ende der Schale; Lobenlinie einfach, wenig verästelt, Nahtlobus hängt nur wenig herab. Unter den hierher gehörigen Mutationsreihen befindet sich in der

A. Mutationsreihe des *Perisphinctes subtilis* als
- *Per. subtilis* Neum. der Quenstedt'sche *Amm. convolutus ornati* (Original, Jura Tab. 71 fig. 9) und *Amm. convolutus* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 79 fig. 16 und 22.
- *Per. tenuis* Siem. der *Amm.* aff. *convolutus* Quenst. Amm. Tab. 79 fig. 21.

C. Mutationsreihe des *Per. aurigerus* Opp.
- a) Formenreihe des *Per. curvicosta* Opp.
  - *Per. curvicosta* Opp. = *Amm. convolutus parabolis* Quenst. Ceph. Tab. 13 fig. 2.
- c) Formenreihe des *Per. variabilis* Lahusen.
  - *Per. Kontkiewiczi* Siem. = *Amm. convolutus evexus* Quenst. p. p.
- d) Formenreihe des *Per. sulciferus* Opp.
  - *Per. planus* Siem. = *Amm. convolutus evexus* Quenstedt Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 15—19.

Per. Sciutoi Gemmellaro = *Amm. convolutus parabolis* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 13.

e) Formenreihe des *Per. balinensis* und *Comptoni*.

Per. balinensis Neumayr = *Amm. convolutus* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 82 fig. 66.

Per. Comptoni Pratt = *Amm. convolutus auritulus* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 30, 31, 33, 34.

Perisphinctes sp. n. indet. = *Ammonites convolutus* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 28.

IV. Abteilung *Perisphinctes s. str.* Siem.

E. Mutationsreihe des *Perisphinctes Caroli* Gemmellaro.

Per. Recuperoi Gemm. = *Ammonites convolutus dilatatus* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 1, 4, 22.

F. Mutationsreihe des *Perisphinctes Orion* Oppel.

Per. Orion Oppel = *Amm. convolutus gigas* Quenst. Cephalopoden Tab. 13 fig. 6.

In dieser Einteilung der Convoluten finden wir also nicht nur den schon von Oppel, Neumayr und Waagen gesondert gestellten *Ammonites convolutus gigas* wieder weit von den übrigen Convoluten getrennt, sondern Siemiradzki hat auch die von Quenstedt so eng vereinigten *Amm. convolutus evexus* und *Amm. convolutus dilatatus* in ganz verschiedenen Abteilungen seiner Klassifikation untergebracht.

Nach eingehender Untersuchung der schwäbischen Convoluten, besonders der Quenstedt'schen Originale, war es mir nicht möglich, sie in der von Siemiradzki gegebenen Weise zu gliedern. Es ist mir auch unverständlich, wie Siemiradzki selbst einen großen Teil der Quenstedt'schen Original-Convoluten in Formenreihen stellt, die der Mutationsreihe des *Perisphinctes aurigerus* angehören, während er bei der Aufzählung der morphologischen Eigenschaften dieser Mutationsreihe sagt (S. 90 unten): „Einschnürungen kommen bei der besprochenen Formengruppe nur sehr schwach zur Ausbildung, was ein sicheres Unterscheidungszeichen gegenüber den äußerlich ähnlichen und gewöhnlich mit derselben vereinigten Formengruppe der Convoluten Quenstedt's (*Subtilis*-Gruppe) darbietet."

Für die schwäbischen Convoluten ist die von Siemiradzki vorgenommene Zersplitterung viel zu weitgehend. Die Abweichungen, auf Grund deren Siemiradzki zur Aufstellung neuer Arten gelangt, erscheinen mir vielfach zu geringfügig. Vielmehr halte ich das Bestreben, nur aus zwingenden Gründen neue Arten aufzustellen, so-

wohl für natürlicher als auch praktischer. In Ermangelung eines allgemein anerkannten Maßstabes wird freilich in vielen Fällen die Entscheidung hierüber mehr oder weniger dem subjektiven Empfinden überlassen bleiben. Auf Grund meiner Untersuchung an dem reichhaltigen Material der Tübinger Universitätssammlung bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß zur Einteilung der Convoluten aus dem Ornatenton Schwabens die Aufstellung von vier Gruppen im allgemeinen genügt. Da bei meinem Material eine genauere Horizontierung innerhalb des braunen Jura ζ leider fehlte und nachträglich nicht mehr möglich war, mußte ich darauf verzichten, Mutationsreihen aufzustellen, und mich mit einer genauen Beschreibung der einzelnen Arten begnügen.

Perisphinctes convolutus evexus.

A. 1. *Ammonites convolutus evexus* Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 16 und 18.
[*Perisphinctes planus* Siemiradzki.]
2. *Ammonites convolutus evexus* Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 17.
3. *Ammonites convolutus interruptus* Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 10.

B. *Perisphinctes sulciferus* Oppel.
[*Ammonites convolutus evexus* Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 15.]

C. *Ammonites convolutus ornati* Quenst., Cephalopoden. Tab. 13 fig. 1.

Ammonites convolutus evexus Quenstedt,
Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 16, 18 und 19.

Größenverhältnisse der Quenstedt'schen Originale

Tab. 81 fig. 16	mm	
Durchmesser	40	= 100
Höhe über der Naht . .	12	= 30
Höhe in der Mittellinie .	11	= 27,5
Dicke	10	= 25
Nabelweite	19,2	= 48

Tab. 81 fig. 18	mm		mm	
Durchmesser	47	= 100	40	= 100
Höhe über der Naht . .	15,5	= 33	14,3	= 35,8
Höhe in der Mittellinie .	13,8	= 29,4	—	—
Dicke	10,8	= 23	10,6	= 26,5
Nabelweite	21	= 44,7	18	= 45

Tab. 81 fig. 19	mm			mm		
Durchmesser	52	=	100	40	=	100
Höhe über der Naht . .	15,6	=	30	12,4	=	31
Höhe in der Mittellinie .	14,2	=	27 3	—		—
Dicke	10,5	=	20,2	10	=	25
Nabelweite	25	=	48,1	18,8	=	47

Alle drei Gehäuse gehören zu ausgewachsenen Tieren, wie die engstehenden letzten Lobenlinien zeigen. Von der Wohnkammer ist jedesmal ungefähr $^3/_4$ Umgang erhalten. Bei Fig. 18 endigt die Wohnkammer in einem geraden 17 mm langen und gleichmäßig 3 mm breiten Ohr. Der Windungsquerschnitt am Ende der Wohnkammer ist höher als breit, die Flanken sind schwach gewölbt, fast parallel, die Externseite ist gerundet. Die Involution ist sehr gering, nur $^1/_5$ der Windungshöhe ist vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt bei 4—5 mm Gesamtdurchmesser. Die Seitenrippen verlaufen auf den inneren Umgängen vom Nabelrand aus ein wenig nach vorn gebogen, gehen auf der Wohnkammer in radialgestellte und schließlich leicht nach hinten gekrümmte Seitenrippen über. Die Zahl der Seitenrippen beträgt auf dem ersten rippentragenden Umgang etwa 25, auf dem nächsten 35 und auf dem folgenden über 40. Auf dem letzten Umgang gehen die Umbonalrippen in etwa $^2/_3$ Windungshöhe über der Naht in Marginalrippen über, die deutlich nach rückwärts gekrümmt in einem Winkel auf der Mitte der Externseite zusammenstoßen. Eine scharfe Spaltung der Seitenrippen in Marginalrippen ist auf der Wohnkammer nicht mehr zu bemerken. Überhaupt ist die Skulptur auf der Wohnkammer viel weniger ausgeprägt als auf den gekammerten Umgängen. Auf diesen herrscht Zweispaltung der Rippen vor; der Spaltungspunkt der Rippen ist auf dem vorletzten Umgang noch eine Strecke weit zu sehen, auf den inneren, stärker involuten Windungen ist er verdeckt.

Parabelbildungen wurden nur auf dem letzten Umgang beobachtet; es sind sehr schwach hervortretende Verdickungen zu beiden Seiten der Siphonallinie. Bei einem Exemplar zeigte sich außerdem $^1/_4$ Umgang vor Beginn der Wohnkammer eine sehr stark vorwärts geneigte Parabelrippe. Während somit Parabelbildungen auf die Wohnkammer beschränkt zu sein scheinen, kommen Einschnürungen nur auf gekammerten Windungen vor und zwar gewöhnlich 3 auf dem Umgang. In ihrem umbonalen Teil folgen sie dem Verlauf der Seitenrippen oder sind noch stärker als diese nach vorn geneigt.

Lobenlinien finden sich 8—9 auf jedem Umgang. Der schmale erste Laterallobus ist bei den letzten Suturlinien ebenso lang wie der Siphonallobus. Der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer. Der Nahtlobus greift nur wenig zurück.

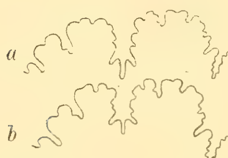


Fig. 1. *Amm. convolutus evexus.* Original zu QUENSTEDT's Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 16. *a* vorletzte Lobenlinie, *b* sechstletzte Lobenlinie. 3fach vergr.

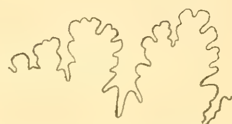


Fig. 2. *Amm. convolutus evexus.* Original zu QUENSTEDT's Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 19. Lobenlinie bei 32 mm Durchmesser. 3fach vergr.

Die Messung einer Anzahl anderer hierher gehöriger Formen ergab folgende Größenverhältnisse:

In Millimeter	I		II		III		IV	V	VI
	a	b	a	b	a	b			
Durchmesser	53	40	51,5	40	49	40	37	34	31
Höhe über der Naht .	16,5	12,3	16	13	16	13,6	11,2	11	10
Höhe in der Mittellinie	14	—	13,7	—	13,8	—	10	10	8,8
Dicke	12,5	11	13,5	12,5	12,2	11,2	9	9	8,5
Nabelweite	25	18,5	24	18	22	18	18	16,2	14,8
oder Durchmesser = 100									
Höhe über der Naht .	31,1	30,8	31,1	32,5	32,7	34	30,3	32,4	32,3
Höhe in der Mittellinie	26,4	—	26,6	—	28,2	—	27	29,4	28,4
Dicke	23,6	27,5	26,2	31,3	24,9	28	24,3	26,5	27.4
Nabelweite	47,2	46,3	46,6	45	44,9	45	48,6	47,7	47,7

Ia, IIa, IIIa, IV, V, VI Maßverhältnisse am Ende des letzten Umgangs, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Umgang nach Beginn der Wohnkammer.

Ib, IIb, IIIb Größenverhältnisse bei 40 mm Durchmesser.

Sehr konstant zeigt sich die Nabelweite, die von 40 mm Gesamtdurchmesser an mindestens 0,45 des Durchmessers beträgt. Der Windungsquerschnitt ist am Ende der Wohnkammer stets höher als breit, doch zeigt das Verhältnis von Höhe : Breite nicht unbeträchtliche Schwankungen. Die Involution ist stets sehr gering.

In Beziehung auf die Skulptur zeigt sich ein ausgesprochener Gegensatz zwischen gekammerten Umgängen und Wohnkammer. Auf

jenen ist die Skulptur scharf ausgeprägt und besteht aus dichtstehenden, ein wenig nach vorn gekrümmten Seitenrippen. Auf der Wohnkammer ist dagegen die Skulptur viel weniger scharf, die Seitenrippen treten weiter auseinander, werden breiter und flacher und verlaufen radial oder ein wenig nach rückwärts gekrümmt.

Einschnürungen finden sich nur auf gekammerten Umgängen, doch zeigen sie in ihrem Verlauf bei den einzelnen Exemplaren einige Verschiedenheiten. Entweder verlaufen die Einschnürungen vom Nabelrand aus in derselben Richtung wie die Seitenrippen und sind auf der Ventralseite nach rückwärts gebogen, so daß sie in einem stumpfen Winkel zusammenstoßen, oder sie verlaufen vom Nabelrand aus stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und behalten auf der Extern-



Fig. 3. *Amm. convolutus evexus.* Lobenlinie bei 26 mm Durchmesser. 3fach vergr.



Fig. 4. *Amm. convolutus evexus.* Lobenlinie bei 23, 18, 14, 10 und 6 mm Durchmesser. 3fach vergr. bei 3.2 mm Durchmesser ungefähr 7fach vergr.

seite diese Richtung bei, so daß sie hier einen deutlichen Ventrallappen umschließen. In letzterem Fall sind die Einschnürungen in ihrem unbanalen Teil meist breiter und tiefer als auf der Ventralseite.

Ein Siphonalband wurde nur an wenigen Exemplaren beobachtet. Sein Auftreten gehört nicht zu den konstanten Merkmalen der Art.

Parabelbildungen wurden an den meisten Exemplaren beobachtet. Sie sind auf die Wohnkammer oder ganz auf das Ende der gekammerten Umgänge beschränkt. Eine genauere Beschreibung ist wegen des sehr undeutlichen Erhaltungszustandes nicht möglich.

In der Ausbildung der Lobenlinie findet sich bei den hierher gehörigen Formen manche Verschiedenheit. So verläuft der Nahtlobus einmal senkrecht zur Naht und greift fast gar nicht zurück,

dann wieder ist er ebenso tief eingesenkt wie der Siphonallobus. Ebenso schwankt die Länge des ersten Laterallobus nicht unbeträchtlich. Bei dem Original zu Fig. 16 ist bei der letzten und vorletzten Suturlinie der erste Laterallobus ebenso tief eingesenkt wie der Siphonallobus, während vier Lobenlinien früher der erste Laterallobus nur etwa halb so lang wie der Externlobus ist. Die Untersuchung der inneren Windungen verschiedener Exemplare zeigte, daß der erste Laterallobus sich erst von etwa 15 mm Durchmesser an allmählich tiefer einzusenken beginnt, ebenso daß eine schräge Stellung des Nahtlobus, wenn überhaupt, dann erst auf dem letzten Umgang sich einstellt.

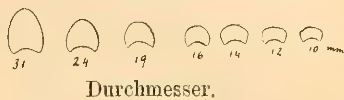
Die allmählicheVerschiebung der Größenverhältnisse im Laufe des Wachtums wird durch folgende Tabellen veranschaulicht:

I. in Millimeter								
Durchmesser	31	24	19	16	14	12,2	10	8,5
Höhe über der Naht .	11	8	6,3	5	4,5	4	3,5	2,8
Dicke	8,5	8	7,3	6,5	6,5	6	5,2	5
Nabelweite	14	10,5	8	6,8	5,6	5	3,6	3
Durchmesser = 100								
Höhe über der Naht .	35,5	33,3	33,2	31,2	32,1	32,8	35	32,9
Dicke	27,4	33,3	38,4	40,6	46,4	49,2	52	58,8
Nabelweite	45,2	43,8	42,1	42,5	40	41	36	35,3
II. in Millimeter								
Durchmesser	49	40	34	29	21,6	15	10	8
Höhe über der Naht .	16	13,6	11,3	9,5	7,2	5	3,3	2,6
Höhe in der Mittellinie	13,8	—	9,5	8,4	5,6	3,8	2,5	1,8
Dicke	12,2	11,2	10,8	10,2	9	8	6,2	5,5
Nabelweite	22	18	15	12,4	9	6	3,7	2,8
Durchmesser = 100								
Höhe über der Naht .	32,7	34	33,3	32,7	33,3	33,3	33	32,5
Höhe in der Mittellinie	28,2	—	27,9	29	26	25,3	25	22,5
Dicke	24,9	28	31,8	31,7	41,9	53,3	62	68,8
Nabelweite	44,9	45	44,1	42,7	41,9	40	37	35

Beide Tabellen zeigen klar, wie auf den inneren Windungen der Querschnitt sehr viel breiter als hoch ist. Während im Verlaufe des Wachstums das Verhältnis von Höhe : Gesamtdurchmesser ziemlich konstant 1 : 3 bleibt, verschiebt sich das Verhältnis Dicke : Gesamtdurchmesser sehr erheblich von 2 : 3 bei etwa 10 mm Durchmesser bis zu 1 : 4 auf der Wohnkammer. Die zweite Tabelle läßt ferner die immer stärkere Evolution mit zunehmendem Wachstum klar er-

kennen. In der Verschiebung der Größenverhältnisse des Windungsquerschnitts drückt sich die Veränderung seiner Form aus. Bei etwa 10 mm Durchmesser ist die Externseite nur flach gewölbt und geht in einer gerundeten Marginalkante in die ebenfalls flach gewölbten Flanken über. Dann wölben sich die Externseite, etwas später auch die Flanken immer mehr, so daß keine deutliche Marginalkante mehr zu sehen ist, doch liegt die größte Breite des Windungsquerschnitts noch ziemlich lange über der Mitte der Windungshöhe. Bei etwa 20 mm Durchmesser ist der Querschnitt gleichmäßig gerundet, später wird er oval, wobei die größte Breite immer näher an den Nabelrand rückt.

Fig. 5. *Amm. convolutus evexus.* Windungsquerschnitt bei



Durchmesser.

Vorkommen: Ornatentone von Öschingen.

Mit SIEMIRADZKI stelle ich die beschriebenen Formen in die Formenreihe des *Perisphinctes sulciferus* OPPEL. Allerdings ist es nicht möglich, die Identität mit *Perisphinctes planus* SIEM. festzustellen. Die schwäbischen Formen zeigen die regelmäßig wiederkehrende Zahl von 40 Seitenrippen auf inneren und äußeren Umgängen nicht, auch konnte ich ein völliges Parallelwerden der Flanken selbst bei stark komprimierten Exemplaren nicht beobachten. Immerhin stehen die beschriebenen Formen in der Reihe des *Per. sulciferus* dem *Per. planus* am nächsten. Doch sehe ich keinen Grund ein, von dem QUENSTEDT'schen Namen *Amm. convolutus evexus* abzugehen.

Perisphinctes convolutus evexus var. a.

Eine weitnabelige und sehr wenig involute Varietät des *Ammonites convolutus evexus* QUENST. zeigt folgende Größenverhältnisse:

	mm		mm		mm	
Durchmesser	36	= 100	29	= 100	25	= 100
Höhe über der Naht .	11,8	= 32,8	9	= 31	7,6	= 30,4
Höhe in der Mittellinie	—		8	= 27,6	7	= 28
Dicke	9,5	= 26,4	9	= 31	8	= 32
Nabelweite	17,5	= 48,6	13,8	= 47,6	11,5	= 46

Sämtliche Schalen stammen von ausgewachsenen Tieren. Die Wohnkammer beginnt bei 22 mm Durchmesser. Die Lobenlinie zeichnet sich durch die große Einfachheit und den senkrecht zur Naht verlaufenden Nahtlobus aus. Während der erste Laterallobus der letzten

Lobenlinie ebensolang ist wie der Externlobus, überragt schon wenige Lobenlinien früher die Länge des Externlobus bedeutend die aller anderen Loben.

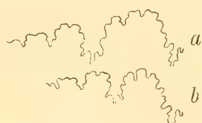


Fig. 6. *Amm. convolutus evexus.* Lobenlinie einer Varietät mit senkrecht zur Naht gestelltem Nahtlobus.
a bei 22 mm Durchm.
b „ 17 „ „
3fach vergr.

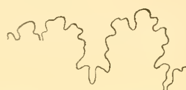


Fig. 7. *Amm. convolutus evexus.* Lobenlinie einer Varietät mit senkrecht zur Naht verlaufendem Nahtlobus bei 16,5 mm Durchm.
3fach vergr.

Vorkommen: Ornatentone, Mössingen.

Die Lobenlinie dieser Varietät führt SIEMIRADZKI als charakteristisches Merkmal der Formenreihe des *Perisphinctes mosquensis* FISCHER VON WALDHEIM an.

Perisphinctes convolutus evexus var. b.

Auch diese Varietät zeichnet sich durch auffallend große Nabelweite aus. Die Messung ergab folgende Größenverhältnisse:

I.	mm		mm		mm	
Durchmesser	26	= 100	22	= 100	16	= 100
Höhe über der Naht .	7,8	= 30	7	= 31,8	5,4	= 33,8
Höhe in der Mittellinie	6,8	= 26,2	5,8	= 26,4	4,5	= 28,1
Dicke	9	= 34,6	8,4	= 38,2	7	= 43,8
Nabelweite	12,4	= 47,7	9,8	= 44,5	7,2	= 45

Die Wohnkammer hat gerade begonnen; die dichtstehenden letzten Lobenlinien zeigen, daß das Gehäuse zu einem ausgewachsenen Tier gehört.

II.	mm		mm		mm	
Durchmesser	23	= 100	20	= 100	18	= 100
Höhe über der Naht .	7	= 30,4	6	= 30	5,4	= 30
Höhe in der Mittellinie	6	= 26,1	—	—	—	—
Dicke	9	= 39,1	8	= 40	8	= 44,4
Nabelweite	11	= 47,8	9,2	= 47	9	= 50

Von der Wohnkammer ist 1/2 Umgang erhalten.

Bei einem anderen Exemplar zeigt eine deutliche Nahtspur, daß die Wohnkammer mindestens einen ganzen Umgang einnahm.

Die Varietät b zeigt ebenso wie die var. a die mosquensisartige Lobenlinie, unterscheidet sich aber durch die sehr dicht stehenden und scharf ausgebildeten Rippen.

Perisphinctes convolutus evexus var. c.

	mm		mm		mm	
Durchmesser	46	= 100	40	= 100	35	= 100
Höhe über der Naht .	14	= 30,4	12,8	= 32	10,5	= 30
Höhe in der Mittellinie	12	= 26,1	—	—	—	—
Dicke	12	= 26,1	10	= 25	9	= 25,7
Nabelweite	23	= 50	18,4	= 46	16,3	= 46,6

Ausgewachsenes Tier. Von der Wohnkammer sind $^2/_3$ Umgang erhalten. Diese Varietät stimmt mit Quenstedt's Original *Amm. convolutus evexus* (Tab. 81 fig. 19) in den Größenverhältnissen nahezu überein, unterscheidet sich aber vor allem in der Ausbildung der Skulptur. Bei dem Quenstedt'schen Original treten die Rippen scharf hervor und sind dicht gedrängt, bei dieser Varietät stehen sie weiter und sind nicht so scharf ausgebildet. Außerdem treten die Seitenrippen bei diesem Exemplar auf der Wohnkammer weiter auseinander und behalten stets die vorwärts geneigte Richtung bei, während sie bei Quenstedt's Original auf der Wohnkammer radial gestellt sind. Auch erleidet die Skulptur der Wohnkammer durch das Auftreten von Parabelbildungen Veränderungen. Die Parabeln treten sowohl als knotenartige Verdickungen zu beiden Seiten der Siphonallinie wie als schwache, stärker als die Seitenrippen nach vorn geneigte Parabelrippen auf. In $^3/_4$ Windungshöhe über der Naht biegen die Parabelrippen nach hinten um und gehen in den Parabelknoten über. Eine seichte Siphonalfurche ist nur eine kurze Strecke weit auf dem letzten Umgang zu beobachten.

Perisphinctes convolutus evexus var. d.

	mm		mm		mm	
Durchmesser	23	= 100	20,5	= 100	15	= 100
Höhe über der Naht .	7,9	= 34,3	6,7	= 32,7	5	= 33,3
Höhe in der Mittellinie	—	—	6,2	= 30,2	—	—
Dicke	7,9	= 34,3	7,2	= 35,1	6,4	= 42,7
Nabelweite	9,8	= 42,6	9,2	= 44,9	6,4	= 42,7

Ausgewachsenes Tier. Die Wohnkammer, von der $^{3}/_{4}$ Umgang erhalten ist, beginnt bei 17 mm Durchmesser. Der Windungsquerschnitt ist bei 23 mm Durchmesser ebenso breit als hoch, die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken; die Externseite ist stark, die Flanken nur schwach gewölbt. Weiter innen liegt die größte Breite des Querschnittes im oberen Drittel der Windungshöhe über der Naht; die Externseite wird auf den inneren Umgängen verhältnismäßig breit und flach gewölbt, während die Flanken stark gewölbt sind. Die Involution ist gering: nur $^{1}/_{5}$ der Windungshöhe ist vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Skulptur: Bei 4.5 mm Schalendurchmesser treten schräg nach vorn verlaufende, zunächst faltenartige, dann scharf hervortretende Seitenrippen auf und zwar stehen 20 auf dem ersten, 30 auf dem zweiten rippentragenden Umgang. In $^{3}/_{4}$ Windungshöhe über der Naht spalten sie sich in der Regel in zwei Marginalrippen, welche die Richtung der Seitenrippen beibehalten und in der Mitte der Externseite streckenweise durch eine seichte Siphonalfurche abgeschwächt oder unterbrochen sind. Auf den inneren Umgängen sind die Umbonalrippen bedeutend stärker entwickelt als die marginalen, während auf dem letzten beide gleich stark hervortreten.

Einschnürungen sind auf den gekammerten Umgängen je drei; auf der Wohnkammer sind sie weniger tief aber viel zahlreicher: auf dem ersten halben Umgang der Wohnkammer sind vier Einschnürungen. Sie sind nur wenig stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und behalten auch auf der Externseite diese Richtung bei.

Parabelbildungen wurden nicht beobachtet.

Die Lobenlinie ist sehr einfach; Loben und Sättel sind wenig zerschlitzt. Bei 17 mm Schalendurchmesser ist der dreispitzige erste Laterallobus ungefähr ebenso lang wie der paarige Externlobus, der zweite Laterallobus ist kaum halb so tief eingesenkt und steht wie der nur aus einem schwach entwickelten Hilfslobus gebildete Nahtlobus senkrecht zur Naht.

Perisphinctes convolutus evexus var. e.

	mm		mm		mm	
Durchmesser	34,5 =	100	30 =	100	25 =	100
Höhe über der Naht .	12 =	34,8	10,3 =	34,3	8,5 =	34
Höhe in der Mittellinie	10,5 =	30,4	—	—	—	—
Dicke	—	—	9 =	30	8,4 =	33,6
Nabelweite	14,2 =	41,2	12,5 =	41,7	10 =	40

Ausgewachsenes Tier. Von der Wohnkammer ist nur $^1/_5$ Umgang erhalten. Sie beginnt bei 31 mm Durchmesser.

Diese Varietät zeigt mit QUENSTEDT's *Amm. convolutus evexus* (Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 19) im ganzen Habitus sehr große Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber durch andere Maßverhältnisse sowie dadurch, daß die Skulptur erst bei 6 mm Durchmesser beginnt, während das QUENSTEDT'sche Original bei dieser Größe schon scharf ausgeprägte Rippen zeigt.

Ammonites convolutus evexus QUENSTEDT.

(Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 17.)

Größenverhältnisse

I. QUENSTEDT'sches Original	mm		mm	
Durchmesser	21,8	= 100	16	= 100
Höhe über der Naht	7	= 32,1	5,3	= 33,1
Höhe in der Mittellinie	6	= 27,5	—	—
Dicke	7	= 32,1	6,4	= 40
Nabelweite	10	= 47,9	7,5	= 46,9

Von der Wohnkammer ist $^1/_8$ Umgang erhalten; nach der Nahtspur zu urteilen, nahm sie fast einen ganzen Umgang ein. Ob das Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres vorliegt, läßt sich nicht entscheiden.

II.	mm		mm		mm	
Durchmesser	23	= 100	20	= 100	17	= 100
Höhe über der Naht	8	= 34,8	7	= 35	5,6	= 33
Höhe in der Mittellinie	—	—	—	—	—	—
Dicke	7,3	= 31,7	6,8	= 34	6,5	= 38,2
Nabelweite	9,6	= 41,7	6,8	= 44	7,4	= 43,5

Kein ausgewachsenes Tier. Von der Wohnkammer ist fast ein ganzer Umgang erhalten.

III.	mm		mm	
Durchmesser	23	= 100	20	= 100
Höhe über der Naht	7	= 30,4	6	= 30
Dicke	7,3	= 31,7	6,8	= 34
Nabelweite	10,8	= 47	9	= 45

Kein ausgewachsenes Tier. Von der Wohnkammer ist ein ganzer Umgang erhalten.

Die Länge der Wohnkammer beträgt mindestens einen Umgang. Der Windungsquerschnitt des QUENSTEDT'schen Originals ist bei 21,8 mm Durchmesser ebenso breit als hoch, die größte Breite liegt unter der

Mitte der Windungshöhe. Die Flanken sind schwach, die Externseite stark gewölbt. Die Involution ist gering: nur $^1/_4$ der Windungshöhe wird von der folgenden Windung bedeckt.

Die Skulptur beginnt schon bei etwa 3 mm Durchmesser mit dichtstehenden scharf hervortretenden Seitenrippen, deren man 27 auf dem ersten, 43 auf dem zweiten rippentragenden Umgang zählt. Auf dem letzten halben Umgang stehen 31 Seitenrippen. Auf den inneren Windungen verlaufen die Seitenrippen nach vorn gekrümmt, gehen dann allmählich in radial gestellte und schließlich in leicht nach hinten gekrümmte Rippen über. In $^2/_3$ Windungshöhe spalten sich die Seitenrippen in der Regel in zwei Marginalrippen, doch schiebt sich mitunter eine ungespaltene ein. Die Marginalrippen verlaufen bei Beginn des letzten Umgangs radial, biegen sich aber dann allmählich in der Siphonallinie nach hinten um, so daß sie auf der Mitte der Externseite unter stumpfem Winkel zusammenstoßen. Eine seichte Medianfurche tritt bei 12 mm Durchmesser auf.

Sein charakteristisches Aussehen erhält das Gehäuse durch das Auftreten auffallend breiter und tiefer Einschnürungen, von denen 3—4 auf jeder Windung stehen. In ihrem umbonalen Teil verlaufen der vordere und hintere Rand der Einschnürung einander parallel und etwas stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen. In etwa $^2/_3$ Windungshöhe über der Naht biegt der hintere Rand der Einschnürung stark nach vorn aus, so daß er auf der Externseite einen mehr oder weniger weit vorgezogenen Ventrallappen umschließt. Der vordere Rand der Einschnürung folgt dagegen auf der Externseite dem Verlauf der Marginalrippen und ist in der Mittellinie nach hinten gekrümmt. Auf diese Weise sind die Einschnürungen in ihrem umbonalen Teil bedeutend breiter als auf der Externseite. Auffallend an diesen Einschnürungen ist ferner, daß der vordere Rand, besonders umbonal sehr stark wulstig aufgetrieben ist.

Eine Parabelbildung wurde nur an dem Quenstedt'schen Original beobachtet in Form von ein paar flachen Erhebungen zu beiden Seiten der Medianlinie kurz vor Beginn der Wohnkammer.

Die Lobenlinie ist wenig zerschlitzt. Bei 20 mm Durchmesser ist der erste Laterallobus ebenso tief eingesenkt wie der paarige Externlobus. Der zweite Laterallobus ist kaum halb so lang wie der erste. Der Nahtlobus besteht aus zwei sehr schwach entwickelten Hilfsloben und steht senkrecht zur Naht.

Vorkommen: Ornatenton von Öschingen.

Ammonites convolutus interruptus Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 10.

Größenverhältnisse	mm	mm	mm
Durchmesser	19 = 100	17 = 100	15 = 100
Höhe über der Naht .	6,7 = 35,3	6 = 35,3	5,2 = 34,7
Dicke	6,7 = 35,3	7 = 41,2	6,4 = 42,7
Nabelweite	7,6 = 40	7 = 41,2	6 = 40

Das Quenstedt'sche Original ist das einzige Exemplar, das mir von dieser Varietät vorliegt. Von der Wohnkammer ist etwa $^{1}/_{6}$ Umgang erhalten, doch gehört das Gehäuse offenbar nicht zu einem ausgewachsenen Tier.

Der Windungsquerschnitt ist bei 19 mm Durchmesser ebenso breit als hoch. Flanken und Externseite sind nur schwach gewölbt, gehen aber allmählich ineinander über, ohne eine Marginalkante zu bilden. Zum Nabel fallen die Flanken ziemlich steil ab. Die Nabelweite ist verhältnismäßig gering und beträgt 0,4 des Durchmessers. Die Involution beträgt $^{3}/_{4}$, d. h. $^{1}/_{4}$ der Windungshöhe wird von der folgenden Windung bedeckt.

Die Skulptur tritt bei etwa 5 mm Durchmesser auf. Sie besteht aus faltenartigen, wenig hervortretenden, stark nach vorn geneigten Seitenrippen, deren etwa 30 auf jedem Umgang stehen. In $^{2}/_{3}$ Windungshöhe über der Naht gehen sie in sehr dicht stehende feine Marginalrippen über, die radial ohne Unterbrechung über die Externseite verlaufen.

Einschnürungen sind bei dieser Varietät, besonders auf dem letzten Umgang, auffallend häufig, was ja auch Quenstedt zu der Bezeichnung *interruptus* veranlaßte. Die Einschnürungen sind umbonal und marginal gleichmäßig breit, auf den Flanken etwas tiefer als auf der Externseite. Sie verlaufen vom Nabelrand nur wenig stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und behalten auf der Externseite diese Richtung bei. In diesem Verlauf der Einschnürungen unterscheidet sich diese Form von den andern evexen Convoluten, bei denen die Einschnürung bei Beginn der Externseite mehr oder weniger stark nach vorn ausbiegt.

Parabelbildungen wurden nicht beobachtet, ebensowenig ein Siphonalband oder -furche.

Die Lobenlinie zeigt sehr schmale Sättel und tief eingesenkte schmale Loben. Bei 17 mm Durchmesser ist der schmale erste Laterallobus ebenso lang wie der paarige Externlobus, der zweite

Laterallobus kaum halb so lang. Der aus zwei schmalen Hilfsloben gebildete Nahtlobus steht schräg zur Naht, greift aber nicht

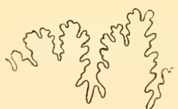


Fig. 8. *Amm. convolutus interruptus*. Orig zu QUENST. Amm. d. schwäb. Jura. Tab 81 Fig. 10. Lobenlinie bei 17 mm Durchm. 3 fach vergr.



Fig. 9. *Amm. convolutus interruptus*. Lobenlinie einer Varietät bei 22 mm Durchm. 3fach vergr.

so weit zurück wie der Externlobus.

Vorkommen: Ornatenton von Gammelshausen.

Perisphinctes sulciferus OPPEL.

Ammonites convolutus evexus QUENSTEDT.

Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 15.

Größenverhältnisse des QUENSTEDT'schen Originals	a. mm		b. mm	
Durchmesser	32	= 100	24	= 100
Höhe über der Naht	10	= 31,3	7,4	= 30,8
Höhe in der Mittellinie	9,4	= 29,4	—	—
Dicke	7,4	= 23,1	7,4	= 30,8
Nabelweite	15	= 46,9	11	= 45,8

a. am Ende des letzten Umgangs,
b. $^1/_2$ Umgang weiter innen.

Von der Wohnkammer ist etwa $^3/_4$ Umgang erhalten. Ob es sich um ein ausgewachsenes Tier handelt, läßt sich nicht entscheiden.

Der Windungsquerschnitt ist bei 32 mm Durchmesser stark komprimiert, die Flanken sind flach gewölbt, die größte Breite liegt etwa in der Mitte der Windungshöhe.

Die Involution ist sehr gering, nur $^1/_6$ der Windungshöhe wird vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur der Flanken beginnt bei 3—4 mm Durchmesser mit dichtstehenden, nach vorwärts gekrümmten Seitenrippen, deren Spaltungspunkt auf den ersten Windungen verdeckt, auf dem vorletzten Umgang aber noch zu erkennen ist. Die Zahl der Seitenrippen beträgt auf dem ersten Umgang 22, auf den folgenden 31

und 42. Auf dem letzten gekammerten Umgang gehen die Seitenrippen in 3/4 Windungshöhe in 2 Marginalrippen über, die radial oder leicht nach hinten ausgebuchtet über die Externseite verlaufen. Mit Beginn der Wohnkammer treten die Seitenrippen nicht mehr so scharf hervor und verlaufen, nur noch wenig nach vorn geneigt, radial und schließlich sogar leicht nach hinten gekrümmt. Beim Übergang in die Marginalrippen ist die Skulptur sehr undeutlich. Die Marginalrippen sind auf der Mitte der Ventralseite durch ein glattes Band unterbrochen.

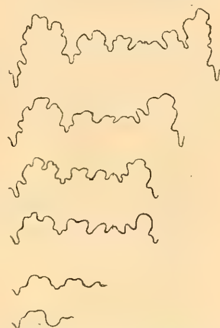


Fig. 10. *Perisphinctes convolutus sulciferus.* Lobenlinie bei 3,5 mm, 4,5 mm, 5,2 mm, 8 mm, 9 mm Durchm.

Einschnürungen finden sich 3—4 auf jedem gekammerten Umgang. Auf den Flanken sind sie stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen, auf der Externseite verlaufen sie etwa radial.

Parabelbildungen sind nicht zu beobachten.

Die Suturlinie zeigt nur wenig zerschlitzte Loben und Sättel. Siphonallobus und erster Laterallobus sind gleichlang, zweiter Laterallobus nur halb so tief. Der Nahtlobus ist schwach entwickelt und steht nicht schräg zur Naht.

Das eben beschriebene Quenstedt'sche Original stimmt mit der Oppel'schen Zeichnung in den Paläontologischen Mitteilungen Tab. 49 fig. 4 fast völlig überein.

Die Messung anderer hierher gehörender Formen ergab folgende Größenverhältnisse:

I. Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres. Die Wohnkammer beginnt bei 25 mm Durchmesser. Von der Wohnkammer ist 2/3 Umgang erhalten.

	mm			mm			mm		
Durchmesser	37	=	100	29	=	100	22	=	100
Höhe über der Naht .	11,1	=	30	9	=	31	6,6	=	30
Höhe in der Mittellinie	10,4	=	28,1	—		—	—		—
Dicke	9,4	=	25,4	9	=	31	7,8	=	35,5
Nabelweite	18	=	48,6	14	=	48,3	11	=	50

Auffallend ist bei diesem Exemplar die große Nabelweite.

II. Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres. Die Wohnkammer beginnt bei 23 mm Durchmesser. Von der Wohnkammer ist 2/3 Umgang erhalten.

	mm		mm	
Durchmesser	35,5 =	100	26 =	100
Höhe über der Naht	11 =	31	8,4 =	32,3
Höhe in der Mittellinie	10,3 =	29	—	—
Dicke	9,7 =	27,3	8,4 =	32,3
Nabelweite	16 =	45,1	11,7 =	45

III. Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres. Die Wohnkammer beginnt bei 23 mm Durchmesser. Von der Wohnkammer ist 1/2 Umgang erhalten.

	mm		mm	
Durchmesser	31 =	100	22,5 =	100
Höhe über der Naht	10,8 =	34,8	7,5 =	33,3
Höhe in der Mittellinie	10,1 =	32,6	—	—
Dicke	9,3 =	30	7,8 =	34,7
Nabelweite	13,5 =	43,5	9 =	40

Dieses Exemplar zeichnet sich durch geringe Nabelweite aus.

IV. Gehäuse eines erwachsenen Tieres. Die Wohnkammer beginnt bei 24 mm Durchmesser. Von der Wohnkammer ist 1/4 Umgang erhalten.

	mm		mm	
Durchmesser	28 =	100	22 =	100
Höhe über der Naht	8,4 =	30	6,6 =	30
Höhe in der Mittellinie	—	—	—	—
Dicke	8,7 =	31,1	8 =	36,4
Nabelweite	13 =	46,4	10 =	45,5

V. Von der Wohnkammer ist etwa 1/8 Umgang erhalten, doch läßt sich nicht entscheiden, ob das Gehäuse zu einem ausgewachsenen Tier gehört, da zwar ein Teil der letzten Lobenlinien sehr dicht aufeinanderfolgen, die beiden letzten aber wieder in normalem Abstand stehen.

	mm		mm	
Durchmesser	20 =	100	14,5 =	100
Höhe über der Naht	6 =	30	5 =	34,5
Höhe in der Mittellinie	5,2 =	26	—	—
Dicke	7,4 =	37	6,5 =	44,8
Nabelweite	9,2 =	46	6 =	41,4

Zur Untersuchung der inneren Umgänge diente ein Exemplar, das in den Maßverhältnissen, Lobenlinien, dem Verlauf der Rippen mit dem Quenstedt'schen Exemplar völlig übereinstimmte und sich nur durch seine dichtere Berippung von ihm unterschied. Bei einem Gesamtdurchmesser von 37 mm zeigt es 3/4 Umgang Wohnkammer; die letzten dicht gedrängt stehenden Suturlinien zeigen,

daß es sich um ein ausgewachsenes Tier handelt. Da die Wohnkammer etwas verdrückt war, konnten genaue Maße erst vom Beginn der Wohnkammer an gegeben werden:

Größenverhältnisse in mm				
Durchmesser	24	17	12	7,2
Höhe über der Naht	7,2	5,5	4	2,2
Höhe in der Mittellinie	6	4,5	3	2
Dicke	7,2	7	5,5	4,5
Nabelweite	11	7,4	5	2,8
oder den Durchmesser = 100 gesetzt				
Höhe über der Naht	30	32,4	33,3	30,8
Höhe in der Mittellinie	25	26,5	25	27,8
Dicke	30	41,2	45,8	62,5
Nabelweite	45,8	43,5	41,7	38,9

Bei Beginn der Wohnkammer ist der Windungsquerschnitt ebenso breit als hoch, die Externseite ist stärker gewölbt als die Flanken; die größte Breite liegt etwa in der Mitte der Windungshöhe. Weiter nach außen wird der Querschnitt höher als breit, weiter nach innen breiter als hoch. Zugleich verändert sich die Form des Querschnitts. Bei 17 mm Durchmesser sind Flanken und Externseite flach gewölbt und gehen in einer gerundeten Marginalkante ineinander über. Bei 12 mm Durchmesser sind die Flanken kaum noch gewölbt, die größte Breite des Windungsquerschnitts liegt in $^2/_3$ Windungshöhe über der Naht, eine deutliche Marginalkante bildet den Übergang zu dem breiten, flachgewölbten Externteil.

Vorkommen: Ornatenton von Öschingen.

Die beschriebene Form gehört zweifellos in die von Siemiradzki aufgestellte Formenreihe des *Perisphinctes sulciferus* Oppel, doch stimmt sie in ihren Merkmalen weniger mit *Perisphinctes planus* Siem. als mit *Per. sulciferus* Oppel überein.

Perisphinctes convolutus sulciferus var. a.

Größenverhältnisse	mm		mm		mm		mm	
Durchmesser	33,5	= 100	31	= 100	25	= 100	22	= 100
Höhe über der Naht	10,3	= 30,7	9,6	= 31	7,5	= 30	6,8	= 30,9
Höhe in der Mittellinie	9,2	= 27,5	8,2	= 26,5	—	—	—	—
Dicke	9,5	= 28,4	9,6	= 31	9,2	= 36,8	9,5	= 43,2
Nabelweite	16	= 47,8	14,3	= 46,1	12	= 48	10	= 45,5

Die enge Aufeinanderfolge der letzten Suturlinien zeigt, daß das Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres vorliegt. Von der Wohnkammer ist nicht ganz 1/2 Umgang erhalten. Nach der Nahtspur nahm sie mindestens 3/4 Umgang ein.

Der Windungsquerschnitt ist bei 33 mm Durchmesser breiter als hoch, die größte Breite liegt unmittelbar über dem Nabelrand. Die Flanken sind flach, die Externseite ist stark gewölbt. Weiter innen rückt die größte Breite allmählich vom Nabelrand nach der Mitte der Windungshöhe, die Flanken sind stark gewölbt, während die Externseite immer breiter und flacher wird. Durch die Involution wird 1/3 der Windungshöhe über der Naht vom folgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt bei 4,5 mm Schalendurchmesser mit faltenartigen nach vorn geneigten Wülsten, die allmählich in die normalen deutlich hervortretenden Rippen übergehen. Dabei stehen auf jedem Umgang 35—40 Seitenrippen. In etwa 3/4 Windungshöhe über der Naht gehen die Seitenrippen in der Regel in zwei Marginalrippen über, die radial oder in der Medianlinie nach hinten ausgebuchtet über die Externseite verlaufen. Auf der Wohnkammer werden die Seitenrippen flacher und breiter, noch weniger treten die Marginalrippen hervor. Eine Siphonalrinne, die bei 16 mm Durchmesser nur schwach angedeutet ist, senkt sich kurz vor Beginn der Wohnkammer immer tiefer ein, so daß es auf dieser zu einer Unterbrechung der Marginalrippen kommt.

Auf jedem Umgang finden sich 2—3 Einschnürungen, die umbonal stärker nach vorn geneigt sind als die Seitenrippen, auf der Externseite sich dem Verlauf der Marginalrippen anschließen.

Parabelbildungen wurden nicht beobachtet.

Lobenlinie kurz vor Beginn der Wohnkammer: Der paarige Externlobus, der erste Laterallobus und der aus zwei schwach entwickelten Hilfsloben gebildete Nahtlobus greifen gleich weit zurück. Bei der letzten Suturlinie ist der erste Laterallobus sogar noch tiefer eingesenkt als die anderen Loben (Fig. 11). Der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste und steht wie die Hilfsloben schräg zur Naht.



Fig. 11.

Vorkommen: Ornatentone, Schwaben.

Die beschriebene Form liegt mir nur in einem Exemplar vor. Sie steht dem *Perisphinctes sulciferus* Opp. nahe, unterscheidet sich jedoch durch die Ausbildung der Lobenlinie und die Größenverhältnisse.

Perisphinctes convolutus sulciferus var. b.

Größenverhältnisse	mm		mm		mm	
Durchmesser	30	= 100	26	= 100	22	= 100
Höhe über der Naht .	9,6	= 32	8,3	= 31,9	6,9	= 31,4
Dicke	9	= 30	8,3	= 31,9	7,9	= 35,9
Nabelweite	13,8	= 46	11,5	= 44,2	10	= 45,5

Das Gehäuse gehört zu einem ausgewachsenen Tier, wie die letzten dicht aufeinander folgenden Lobenlinien zeigen. Von der Wohnkammer ist 1/4 Umgang erhalten, sie nahm nach der deutlichen Nahtspur mindestens 3/4 Umgang ein. Der Windungsquerschnitt ist bei 30 mm Durchmesser oval, höher als breit; bei Beginn der Wohnkammer ebenso breit als hoch; noch weiter innen sind die Flanken stärker gewölbt als die Externseite. Durch die Involution ist etwa 1/4 der Windungshöhe vom folgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur der inneren Windungen stimmt mit der des *Per. convolutus sulciferus* var. a überein. Auf dem letzten Umgang verlaufen dagegen die Seitenrippen nicht mehr nach vorn geneigt, sondern radial oder sogar ein wenig nach rückwärts. Ebenso sind die Marginalrippen auf diesem Umgang deutlich nach hinten umgebogen. Auf der Wohnkammer sind die Marginalrippen nur noch sehr schwach ausgebildet und in der Siphonallinie durch eine seichte Furche unterbrochen. Einschnürungen wie bei var. a. Parabelbildungen finden sich kurz vor Beginn der Wohnkammer. Es sind zwei Paar, wenig hervortretender knotenartiger Verdickungen zu beiden Seiten der Siphonallinie. Die einzige Parabelrippe, die sich beobachten läßt, ist stärker nach vorn geneigt als die normalen Seitenrippen und leicht gekrümmt. Auf der Externseite biegt sie nach hinten um und geht in den Parabelknoten über.

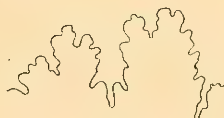


Fig. 12. *Perisphinctes convolutus sulciferus* var. b. Lobenlinie bei 22 mm Durchm. 3 fach vergr.

Lobenlinie bei 22 mm Durchmesser: Der paarige Externlobus ist nur wenig tiefer eingesenkt als der erste Laterallobus und der Nahtlobus. Der zweite Laterallobus ist sehr kurz und steht wie der aus nur einem Hilfslobus gebildete Nahtlobus schräg zur Naht.

Vorkommen: Brauner Jura ζ.

Ammonites convolutus ornati Quenstedt. Cephalopoden Tab. 13, fig. 1.

Größenverhältnisse des Quenstedt'schen Originals	a. mm		b. mm	
Durchmesser	31,5	= 100	23	= 100
Höhe über der Naht	9,5	= 30,2	7	= 30,4
Höhe in der Mittellinie . . .	8,5	= 27	—	—
Dicke	9,5	= 30,2	8,4	= 36,5
Nabelweite	15	= 47,6	10	= 43,5

Von der Wohnkammer ist nicht ganz 1/4 Umgang erhalten; eine Nahtspur zeigt, daß sie mindestens 5/4 Umgänge umfaßte. Ob das Gehäuse eines völlig ausgewachsenen Tieres vorliegt, läßt sich nicht entscheiden. Etwa 1/2 Umgang vor Beginn der Wohnkammer folgen zwar drei Suturlinien sehr dicht aufeinander. die folgenden treten aber dann wieder in normalem Abstand auf.

Der Windungsquerschnitt ist bei 31,5 mm [a] Durchmesser ebenso breit als hoch. Die größte Breite liegt im unteren Drittel der Windungshöhe. Schon einen halben Umgang weiter innen [b] st der Windungsquerschnitt breiter als hoch, die größte Breite liegt etwa in der Mitte der Windungshöhe.

Das Gehäuse ist ziemlich weitnabelig. Die Involution ist gering, nur 1/4 bis 1/3 der Windungshöhe wird von dem nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Seitenskulptur beginnt bei etwa 6 mm Durchmesser zunächst mit faltenartigen, aber bald scharf hervortretenden nach vorn geneigten Seitenrippen, deren Spaltungspunkt auf den inneren Windungen von den nachfolgenden Umgängen bedeckt ist. Auf jedem Umgang stehen 26—30 Seitenrippen. Den 30 Umbonalrippen des letzten Umgangs entsprechen etwa 65 auf der Externseite. Die Marginalrippen treten nicht so stark hervor wie die umbonalen; namentlich auf der Mitte der Externseite sind sie auf der Wohnkammer durch das Auftreten eines Siphonalbandes fast völlig verschwunden. Die Marginalrippen spalten sich in der Regel in zwei, gegen Ende des lezten Umgangs immer häufiger in drei Marginalrippen, die radial über die Externseite verlaufen oder durch eine sehr seichte Siphonalfurche unterbrochen sind. Auf der Wohnkammer ist der Spaltungspunkt der Hauptrippen ziemlich verbreitert und undeutlich. Dagegen zeigt sich auf dem gekammerten Teil des letzten Umgangs deutlich, wie die vordere Spaltrippe der einen Seite häufig in die hintere Spaltrippe der gegenüberliegenden Hauptrippe übergeht. Mitunter endigt

auch eine Marginalrippe frei auf der Externseite, ohne auf der anderen Seite in eine Umbonalrippe überzugehen.

Einschnürungen sind schon vor dem Auftreten der Seitenskulptur zu bemerken. Auf jedem Umgang finden sich 3—4, auf den Flanken besonders breite und tiefe Einschnürungen. Sie verlaufen vom Nabelrand aus schräger nach vorn geneigt als die Seitenrippen, zu Beginn der Externseite biegen sie noch mehr nach vorn aus und umschließen so einen stark ausgebildeten Ventrallappen. Auf der Externseite sind die Einschnürungen nicht so tief eingesenkt wie auf den Flanken.

Eine sehr undeutlich erhaltene Parabelbildung wurde nur auf der Wohnkammer beobachtet.

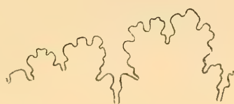


Fig. 13. *Amm. convolutus ornati.* Original zu QUENSTEDT's Cephalopoden. Tab. 13 fig. 1. Lobenlinie bei 26 mm Durchm. 3fach vergr.

Lobenlinien finden sich 10—11 auf jedem Umgang. Bei 26 mm Durchmesser besteht die Sutur aus einem ziemlich schmalen, paarigen Siphonallobus, dessen Länge von dem schmalen dreispitzigen ersten Laterallobus erreicht wird. Der Externsattel ist breit und mäßig zerschlitzt. Der zweite Laterallobus ist kaum halb so tief eingesenkt wie der erste. Der Nahtlobus wird von zwei schwach entwickelten Hilfsloben gebildet und greift nur wenig zurück.

Zur Untersuchung der inneren Windungen benützte ich ein mit dem QUENSTEDT'schen Original in Skulptur und Größenverhältnissen fast völlig übereinstimmendes Exemplar. Nur in der Lobenlinie zeigten sich geringfügige Abweichungen. Dieses Stück zeigt folgende Größenverhältnisse:

in mm							
Durchmesser	28	23,5	18	13	10,5	8,4	5,8
Höhe über der Naht	8,5	7,2	6	4	3,4	3	2
Höhe in der Mittellinie	7,5	6,4	5,2	3,4	2,8	2	1,5
Dicke	9,2	8,8	8	6,5	5,5	4,8	3,6
Nabelweite	13,5	10,8	8,6	6	4,8	3,5	2
oder den Durchmesser = 100 gesetzt							
Höhe über der Naht	30,4	30,6	33,3	30,8	32,4	35,7	34,5
Höhe in der Mittellinie	26,8	27,2	28,8	26,2	26,7	23,8	25,9
Dicke	32,9	37,4	44,4	50	52,4	57,1	62,1
Nabelweite	48,2	46	47,7	46,2	45,7	41,7	34,5

Die Tabelle zeigt deutlich die allmähliche Verschiebung in dem Verhältnis von Höhe : Dicke des Windungsquerschnitts und zwar ist es das Verhältnis von Dicke : Durchmesser, das sich im Laufe des Wachstums sehr erheblich verändert, während das Verhältnis von

Höhe : Durchmesser ziemlich wenig schwankt. Auch die Form des Windungsquerschnittes erleidet eine Änderung: bei ungefähr 30 mm Durchmesser liegt die größte Dicke im unteren Drittel der Windungshöhe, bei ca. 23 mm Durchmesser in der Mitte und noch weiter innen im oberen Drittel. So ist bei etwa 30 mm Durchmesser der Querschnitt oval, bei 23 mm Flanken und Externseite gleichmäßig gerundet, während weiter innen Flanken und Externseite nur flach gewölbt sind und durch eine gerundete Marginalkante ineinander übergehen.

Die Skulptur beginnt bei ungefähr 5 mm Durchmesser mit sehr schwach hervortretenden, leicht nach vorn ausgebuchteten Marginalrippen. Bei etwa 6 mm Durchmesser treten auf den Flanken faltenartige nach vorn gekrümmte Seitenrippen auf, die beim Übergang in

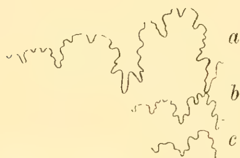


Fig. 14. *Amm. convolutus ornati.* Lobenlinie *a* bei 26 mm Durchm. 3fach vergr. *b* bei 7 mm Durchm. 3fach vergr. *c* bei 3.5 mm Durchm. 5fach vergr.



Fig. 15. *Amm. convolutus ornati.* Varietät mit stark entwickeltem Siphonallobus. Lobenlinie bei 25,5 mm Durchm. 3fach vergr.

die Marginalrippen stark verwischt sind. Auf dem ersten rippentragenden Umgang finden sich 25, auf den folgenden je etwa 30 Seitenrippen. Im allgemeinen herrscht Zweispaltung der Seitenrippen vor, doch tritt mitunter namentlich auf dem letzten Umgang eine Spaltung in drei Marginalrippen ein. Das Auftreten eines glatten Siphonalbandes wurde nur am letzten Umgang beobachtet. Einschnürungen fanden sich auf allen Windungen, sie verlaufen stets schräg nach vorn und umschließen auf der Externseite einen wohl entwickelten Ventrallappen. Eine Parabelbildung ist durch die wulstartige Verdickung einer Umbonalrippe kurz vor Beginn der Wohnkammer angedeutet.

Ich führe hier noch zwei Formen an, die dem Quenstedt'schen Original in bezug auf Größenverhältnisse, Windungsquerschnitt, Zahl und Verlauf der Rippen und Einschnürungen und Involution sehr

nahe stehen, aber in bezug auf Parabeln und Suturlinie abweichen. Der Durchmesser beträgt 32 und 30,5 mm. Von der Wohnkammer ist noch nichts erhalten. Parabelbildungen treten schon an den gekammerten Windungen auf. Der umbonale Teil der Parabelrippe legt sich unmittelbar über dem Nabelrand an eine gewöhnliche Seitenrippe an, verläuft aber dann schräger nach vorn als die Seitenrippe, biegt in $^4/_5$ Windungshöhe nach hinten um und umschließt ein wenig hervorragendes Parabelfeld zu beiden Seiten der Siphonallinie.

In der Lobenlinie unterscheidet sich die eine der beiden Formen von dem Quenstedt'schen Original durch die sehr starke Entwicklung des paarigen Siphonallobus, die andere durch die schräge Stellung des Nahtlobus.

Vorkommen: Ornatentone von Gammelshausen.

Perisphinctes convolutus dilatatus.

A. *Ammonites convolutus dilatatus* Quenstedt. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 1, 2, 3, 4, 5, 22.

B. *Perisphinctes subtilis* Neumayr.

Ammonites convolutus dilatatus Quenstedt. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 1, 2, 3, 4, 5, 22.

Größenverhältnisse der Quenstedt'schen Originale zum *Ammonites convolutus dilatatus*. Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81.

Fig.	1		2		3		4		5	22
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Durchmesser in mm	31,5	26	36,5	28	27	20	18,5	14	11	41
Höhe über der Naht	9,5	8	12	8	8,6	6,7	5,5	4	3,8	13
Höhe in der Mittellinie	8	—	8,5	—	7,5	—	5	—	3	11,4
Dicke . .	11,5	10	16	12	10,5	8,5	8	7,2	5,5	18,5
Nabelweite	15	12,2	17	13	11,6	9	9	6,2	4,6	20,5
oder den Durchmesser = 100 gesetzt										
Höhe über der Naht	30,2	30,8	32,9	28,6	31,9	33,5	29,7	28,6	34,5	31,7
Höhe in der Mittellinie	25,4	—	23,8	—	27,8	—	27	—	27,3	27,8
Dicke . .	36,5	38,5	43,8	42,9	38,9	42,5	43,2	51,4	50	45,1
Nabelweite	47,6	46,2	46,6	46,2	42,6	45	48,6	44,3	41,8	50

a. Größenverhältnisse am Ende des letzten Umgangs.
b. Größenverhältnisse weiter innen gemessen.

Die Größenverhältnisse von Fig. 22 sind nach der QUENSTEDT'schen Zeichnung gegeben.

Die Wohnkammer ist bei keinem Exemplar völlig erhalten; ihre Länge muß nach deutlichen Nahtspuren mindestens 3/4 Umgang, bei 4 sogar einen ganzen Umgang betragen haben. Ob es sich um ausgewachsene Tiere handelt, läßt sich nicht entscheiden; ein dichteres Aufeinanderrücken der letzten Lobenlinien war nicht zu beobachten.

Die Nabelweite erreicht nicht die Hälfte des Gesamtdurchmessers.

Die Involution beträgt 1/4 bis 1/3 der Windungshöhe über der Naht, d. h. 1/3 bis 1/4 der Windungshöhe ist vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Der Windungsquerschnitt ist stets breiter als hoch, was ja QUENSTEDT zu dem Namen *convolutus dilatatus* bestimmte. Flanken und Externseite sind entweder gleichmäßig gerundet oder die Externseite ist flacher gewölbt, so daß ein nierenförmiger Querschnitt entsteht.

Die Zahl der Seitenrippen beträgt auf den einzelnen Umgängen von *Amm. convolutus dilatatus* Tab. 81 fig. 1 z. B. nacheinander 37, 33, 25, bei fig. 2 39, 36, 28, denen ungefähr die doppelte Zahl von Marginalrippen entspricht. Die Seitenrippen verlaufen vom Nabelrand aus leicht gekrümmt schräg nach vorn, spalten sich in 2/3 bis 3/4 Windungshöhe über der Naht gewöhnlich in 2 Marginalrippen, die ohne Unterbrechung in radialer Richtung über die Ventralseite hinweglaufen. Bei fig. 1 und 2 findet sich auf der Mitte der Externseite eine sehr seichte Ausbuchtung der Marginalrippen nach rückwärts. Ein ganz schwaches Siphonalband wurde bei fig. 4 beobachtet. Parabelbildungen konnte ich bei keinem Stück beobachten. Dagegen finden sich auf jedem Umgang 2—3 kräftige Einschnürungen. Im Verlauf der Einschnürungen zeigt sich ein Unterschied bei den sonst völlig übereinstimmenden Formen. In ihrem umbonalen Teil verlaufen die Einschnürungen stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen. Bei fig. 3 und 4 behält die Einschnürung auch auf der Externseite diese Richtung bei, so daß ein ziemlich weit vorspringender Ventrallappen gebildet wird. Bei fig. 2 dagegen biegt die Einschnürung mit Beginn der Externseite um und verläuft radial, in der Siphonallinie leicht nach hinten ausgebuchtet, über die Externseite hinweg.

Lobenlinien finden sich 9—11 auf jedem Umgang. Loben und Sättel sind ziemlich stark zerschlitzt. Der erste Laterallobus ist nicht so lang wie der paarige Siphonallobus, der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste und steht wie der aus zwei gut

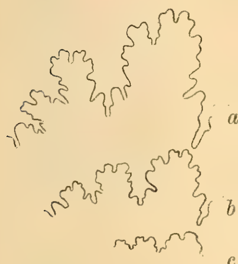


Fig. 16. *Amm. convolutus dilatatus.* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 Fig. 1. Lobenlinie *a* bei 24 mm Durchm. 3fach vergr., *b* bei 16 mm Durchm. 3fach vergr., *c* bei 8 mm Durchm. ca. 5fach vergr.

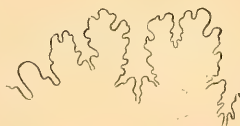


Fig. 17. *Amm. convolutus dilatatus.* Original zu Quenst. Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 Fig. 3. Lobenlinie bei 22 mm Durchm. ca. 3fach vergr.



Fig. 18. Lobenlinie von *Amm. convolutus dilatatus.* Quenst. Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 Fig. 4.

entwickelten Hilfsloben bestehende Nahtlobus schräg zur Naht. Der Nahtlobus greift ebensoweit oder noch weiter zurück als der Siphonallobus.

Größenverhältnisse einer Anzahl hierher gehöriger Formen:

I.	mm		mm	
Durchmesser	21	= 100	16	= 100
Höhe über der Naht	6,3	= 30	5	= 31,3
Dicke	8,6	= 41	7	= 43,8
Nabelweite	10	= 47,6	7,8	= 48,8

Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres; die Wohnkammer beginnt bei 13 mm Durchmesser; von der Wohnkammer ist fast ein ganzer Umgang erhalten. Das gemessene Exemplar stimmt mit dem Original zu Tab. 81 fig. 4 völlig überein. Es scheint dieses also eine kleinwüchsige Varietät des *Amm. convolutus dilatatus* darzustellen.

Diese weitnabelige Form ist durch Übergänge verbunden mit

II.	mm	
Durchmesser	15	= 100
Höhe über der Naht	4,7	= 31,3
Dicke	7	= 46,7
Nabelweite	6	= 40

Auch hier ist von der Wohnkammer beinahe ein ganzer Umgang erhalten, doch läßt sich nicht entscheiden, ob es sich um ein ausgewachsenes Tier handelt.

III.	mm		mm	
Durchmesser	20	= 100	16,5	= 100
Höhe über der Naht	6,4	= 32	5	= 30,3
Dicke	8,8	= 44	7,4	= 44,8
Nabelweite	9	= 45	7,3	= 44,2

Das gemessene Exemplar stimmt mit dem Quenstedt'schen Original Tab. 81 fig. 3 fast völlig überein. Von der Wohnkammer ist 1/3 Umgang erhalten.

IV.	mm		mm	
Durchmesser	21,5	= 100	16	= 100
Höhe über der Naht	6,7	= 31,2	4,8	= 30
Höhe in der Mittellinie	5,4	= 24,2	—	—
Dicke	10,6	= 49,3	8,2	= 51,3
Nabelweite	10,6	= 49,3	7,8	= 48,8

Das Exemplar besteht nur aus gekammerten Windungen. Es steht dem Original zu Quenstedt Tab. 81 fig. 3 sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die auffallende Dicke und Nabelweite. Diese weitnabelige Form ist durch Übergänge verbunden mit

V.	mm		mm	
Durchmesser	21	= 100	16	= 100
Höhe über der Naht	6,7	= 31,9	5,3	= 33,1
Höhe in der Mittellinie	5,7	= 27,1	—	—
Dicke	8,4	= 40	7,6	= 47,5
Nabelweite	9,5	= 45,2	6,8	= 42,5

Das Exemplar besteht nur aus gekammerten Windungen.

VI.	mm		mm	
Durchmesser	35	= 100	26	= 100
Höhe über der Naht	11,6	= 33,1	8	= 30,8
Höhe in der Mittellinie	9,3	= 26,6	—	—
Dicke	14	= 40	10,6	= 40,8
Nabelweite	15,8	= 45,1	12	= 46,2

Dieses Exemplar steht zwischen den Originalen Quenstedt's Tab. 81 fig. 1 und 2. Von der Wohnkammer ist 1/4 Umgang erhalten, doch läßt sich nicht entscheiden, ob es ein ausgewachsenes Tier ist.

VII.	mm			mm			mm		
Durchmesser	29	=	100	25	=	100	21	=	100
Höhe über der Naht .	10	=	34,5	8,5	=	34	7	=	33,3
Höhe in der Mittellinie	8,7	=	30	—		—	—		—
Dicke	13	=	44,8	11,2	=	44,8	9,5	=	45,2
Nabelweite	12,4	=	42,8	10,4	=	41,6	8,8	=	41,9

In seinem allgemeinen Habitus steht dieses Exemplar dem Original zu QUENSTEDT, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 1, sehr nahe, unterscheidet sich aber vor allem durch die geringere Nabelweite.

Die Untersuchung der inneren Windungen bei einigen Exemplaren zeigte eine allmähliche Veränderung in den Größenverhältnissen, wie sie folgende Tabelle veranschaulicht:

In Millimeter					
Durchmesser	29	23	17	12	8
Höhe über der Naht .	10	7	5,5	4	3
Höhe in der Mittellinie	8	6	4	3	2
Dicke	11,4	8,5	7,5	6,5	5,5
Nabelweite	13	10,3	7,5	5,2	3
oder den Durchmesser je = 100 gesetzt					
Höhe über der Naht .	34,1	30,4	32,4	33,3	37,5
Höhe in der Mittellinie	27,6	26,1	23,5	25	25
Dicke	39,3	37	44,1	54,2	68,8
Nabelweite	44,8	44,8	44,1	43,3	37,5

Besonders auffallend ist die Verschiebung in dem Verhältnis von Höhe zu Dicke; je weiter nach innen, um so mehr deprimiert sind die Windungen. Die Nabelweite ist von ca. 12 mm Gesamtdurchmesser an ziemlich konstant, weiter innen ist sie bedeutend geringer, doch ließen sich genaue Maße nicht mehr ermitteln.

Die ersten Windungen bis zu einem Gesamtdurchmesser von etwa 5 mm zeigen noch keine Rippenbildung, dagegen wurden Einschnürungen schon bei 4 mm Durchmesser beobachtet. Die Skulptur beginnt nach einer Einschnürung auf der Externseite mit feinen, dicht gestellten, radial verlaufenden Marginalrippen. Etwas später treten auf den Flanken wulstartige, vom Nabelrand aus schräg nach vorn verlaufende Umbonalrippen auf, die sich auf der Externseite in 2 Marginalrippen spalten. Auf dem ersten Umgang mit Skulptur finden sich 18 Seitenrippen und 42 Marginalrippen, auf dem zweiten 26 Seitenrippen und 60 Marginalrippen, auf dem dritten 41 Seiten- und 72 Marginalrippen. In der Regel gabelt sich jede Seitenrippe

in 2 Marginalrippen. Wenn auf den inneren Umgängen die Zahl der Marginalrippen die doppelte Zahl der Seitenrippen übertrifft, so kommt dies daher, daß auf dem von den Einschnürungen umschlossenen Ventrallappen Marginalrippen ausgebildet sind, während die zugehörige Umbonalrippe eben durch die Einschnürung weggefallen ist. Dreispaltung der Rippen wurde weder an inneren noch an äußeren Umgängen beobachtet. Auf den äußeren Umgängen tritt insofern eine Änderung in der Skulptur ein, als sich die Marginalrippen nicht immer auf der anderen Seite wieder zu einer Umbonalrippe vereinigen. Vielmehr spalten sich hier die Rippen in verschiedener Weise: 1. die Umbonalrippe spaltet sich in 2 Marginalrippen, die sich auf der anderen Seite wieder zu einer Umbonalrippe vereinigen; 2. die vordere Spaltrippe der einen Seite geht in die hintere Spaltrippe der anderen Seite über; 3. eine der beiden Spaltrippen endet frei auf der Externseite oder 4. verläuft bis zur Naht der anderen Seite, ohne sich mit einer zweiten Marginalrippe zu einer Hauptrippe zu vereinigen. Auf diese Weise erklärt sich leicht, daß den 41 Seitenrippen des letzten Umgangs nur 72 Marginalrippen entsprechen. Auf den inneren Umgängen sind die Seitenrippen stärker nach vorn geneigt als auf den äußeren, auf denen sie schließlich fast radial stehen. Die im Verlauf des Wachstums immer stärker werdende Zerschlitzung der Lobenlinie zeigt Fig. 16, ebenso wie der ursprünglich senkrecht zur Naht verlaufende Nahtlobus auf den äußeren Umgängen immer mehr zurückgreift.

Vorkommen: Ornatenton von Öschingen und Eningen.

Siemiradzki hat den *Amm. convolutus dilatatus* Quenstedt's weit von den andern Convoluten Quenstedt's abgetrennt, mit *Perisphinctes Recuperoi* Gemmellaro's identifiziert und in der Formenreihe des *Perisphinctes Caroli* Gemm. untergebracht. Nun stimmen aber die Quenstedt'schen Originale weder mit der von Siemiradzki gegebenen Beschreibung noch mit den zitierten Abbildungen aus Waagen und Gemmellaro überein, auch kommen die schwäbischen Formen nicht, wie Siemiradzi annimmt, in den Macrocephalenschichten, sondern in den darüber liegenden Ornatentonen vor.

Eine Form, die dem Quenstedt'schen Original zu Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 3 in der Ausbildung der Skulptur und Lobenlinie sehr nahe steht, sich aber durch etwas andere Maßverhältnisse, besonders die größere Nabelweite unterscheidet, zeigt im Verlauf des Wachstums folgende Verschiebung der Größenverhältnisse:

in mm								
Durchmesser	34	29	26	24	21,5	19	10	8
Höhe über der Naht .	9,2	8,5	7,8	7,4	6,5	5,7	3	2,4
Höhe in der Mittellinie	—	7,3	—	6	—	5	2,5	2
Dicke	14,8	12,6	10,4	10,2	9,6	8,6	5,5	5
Nabelweite	17	14,5	12,4	11,8	10,5	8,8	4,4	3,5
den Durchmesser = 100 gesetzt								
Höhe über der Naht .	27,1	29,3	30	30,8	30,2	30	30	30
Höhe in der Mittellinie	—	25,2	—	25	—	26,3	25	25
Dicke	43,5	43,4	40	42,5	44,7	45,3	55	62,5
Nabelweite	50	50	47,7	49,2	48,8	46,3	44	43,8

Unmittelbar nach jeder Einschnürung des letzten Umgangs zeigt diese Form eine auffallend starke Zunahme der Breite des Windungsquerschnitts. So beträgt bei 34 mm Durchmesser die größte Breite vor der Einschnürung 0,394 nach derselben 0,435 des Durchmessers, bei 27 mm Durchmesser vor der Einschnürung 0,40 des Durchmessers, nach ihr 0,433 des Durchmessers.

Perisphinctes convolutus dilatatus var. a.

Größenverhältnisse	mm		mm		mm	
Durchmesser	23	= 100	19	= 100	15	= 100
Höhe über der Naht .	7	= 30,4	5,7	= 30	4,5	= 30
Höhe in der Mittellinie	6	= 26,1	5	= 26,3	—	—
Dicke	9,6	= 41,7	8,7	= 45,8	7,5	= 50
Nabelweite	11,5	= 50	9	= 47,4	6,8	= 45,3

Von der Wohnkammer ist nur $^1/_5$ Umgang erhalten. Offenbar ist es kein ausgewachsenes Tier.

Der Windungsquerschnitt ist stark deprimiert, Flanken und Externseite sind flach gewölbt und stoßen in einer gerundeten Marginalkante zusammen.

Die Involution ist sehr gering, nur $^1/_6$ der Windungshöhe ist vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt bei 4,5 mm Durchmesser. Die Seitenrippen — 23 auf dem ersten und 29 auf dem zweiten Umgang — verlaufen stets nach vorn geneigt und sind leicht gekrümmt. Bei Beginn der Externseite spalten sie sich in zwei Marginalrippen, die weniger stark hervortreten und ohne Unterbrechung über die Externseite verlaufen. Streckenweise bilden die Marginalrippen eine eng zusammengeschobene Zickzacklinie, indem die vordere Spaltrippe der einen Seite in die hintere der anderen Seite übergeht.

Parabelbildung wurde nicht beobachtet.

Einschnürungen finden sich vier auf jedem Umgang. In ihrem

umbonalen Teil sind sie breit und tief und verlaufen in derselben Richtung wie die Seitenrippen. Auf der Externseite verläuft besonders der hintere Rand der Einschnürung stark nach vorwärts, die Einschnürung wird schmaler und umschließt einen weit vorgezogenen Ventrallappen.



Fig. 19. *Perisphinctes convolutus dilatatus* var. a. Lobenlinie bei 19 mm Durchm. 3 fach vergr.

Eine sehr seichte Siphonalfurche, die jedoch zu keiner Unterbrechung der Marginalrippen führt, ist bis zu 17 mm Durchmesser zu beobachten.

Lobenlinien stehen durchschnittlich 10 auf jedem Umgang. Bei 19 mm Schalendurchmesser überragt der paarige Externlobus sämtliche andere Loben an Länge; der erste Laterallobus ist schmal, der zweite Laterallobus ist sehr kurz; der Nahtlobus wird von zwei schwach entwickelten Hilfsloben gebildet und steht senkrecht zur Naht.

Vorkommen: Ornatentone, Schwaben.

Die beschriebene Form steht dem Quenstedt'schen Original zu Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 4 nahe, unterscheidet sich aber durch den Windungsquerschnitt und die Ausbildung der Lobenlinie.

Perisphinctes convolutus dilatatus var. b.

Größenverhältnisse	mm			mm			mm		
Durchmesser	24	=	100	21	=	100	18	=	100
Höhe über der Naht .	6,6	=	27,5	6	=	28,6	5	=	27,8
Höhe in der Mittellinie	6	=	25	—		—	—		—
Dicke	7,8	=	32,5	7,2	=	34,3	6,8	=	37,8
Nabelweite	12,3	=	51,3	10,5	=	50	8,8	=	48,9

Ausgewachsenes Exemplar. Die Wohnkammer beginnt bei 23 mm Schalendurchmesser und nahm nach der Nahtspur mindestens $^3/_4$ Umgang ein. Der Windungsquerschnitt ist bei 24 mm Durchmesser breiter als hoch, die Seiten sind etwas flacher gewölbt als die Externseite. Die größte Breite des Windungsquerschnittes liegt in der Mitte der Höhe über der Naht. Die Involution ist sehr gering, kaum $^1/_5$ der Windungshöhe wird vom folgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur ist sehr ähnlich der des Quenstedt'schen Originals zu Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 4. Auf dem letzten gekammerten Umgang stehen 36, auf dem vorletzten 28 Seitenrippen, die auf den inneren Windungen nach vorn geneigt, auf der letzten radial verlaufen. Zweispaltung der Seitenrippen ist die Regel. Die Marginal-

rippen verlaufen radial oder sind in der Siphonallinie ein wenig nach hinten gebogen. Eine seichte Siphonalrinne ist schon bei 14 mm Durchmesser zu beobachten; kurz vor Beginn der Wohnkammer vertieft sie sich so, daß es zu einer Unterbrechung der Marginalrippen kommt.

Parabelbildungen fehlen.

Auf jedem Umgang sind drei breite und tiefe Einschnürungen, deren vorderer Rand dem Verlauf der Seiten- und Marginalrippen folgt. Der hintere Rand der Einschnürung läuft bis zur Mitte der Windungshöhe der Seitenrippe parallel, dann biegt er nach vorn aus, so daß die Einschnürung auf der Externseite einen breiten Ventrallappen umschließt.

Die Lobenlinie zeichnet sich durch außerordentliche Einfachheit aus. Der Externsattel ist breit. Bei 21 mm Durchmesser ist der erste Laterallobus ebenso tief eingesenkt wie der paarige Externlobus. Der zweite Laterallobus ist kaum stärker entwickelt als der aus nur einem Hilfslobus bestehende Nahtlobus. Dieser greift nicht so weit zurück wie der erste Laterallobus und Siphonallobus.



Fig. 20. *Perisphinctes convolutus dilatatus* var. b. Lobenlinie bei 21 mm Durchm. 3fach vergr.

Vorkommen: Brauner Jura ζ, Öschingen.

Die beschriebene Form steht dem Quenstedt'schen *Ammonites convolutus dilatatus* (Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 4) in der Ausbildung der Skulptur sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die Größenverhältnisse, vor allem den sehr weiten Nabel und die Lobenlinie.

Perisphinctes convolutus dilatatus var. c.

Größenverhältnisse

I.	mm		mm	
Durchmesser	29	= 100	23	= 100
Höhe über der Naht	8,7	= 30	6,9	= 30
Höhe in der Mittellinie	7	= 24,1	—	—
Dicke	10,6	= 36,6	8,2	= 35,7
Nabelweite	14,5	= 50	11,5	= 50

Nur gekammerte Windungen.

II.	mm		mm	
Durchmesser	26	= 100	20	= 100
Höhe über der Naht	8	= 30,8	5,6	= 28
Höhe in der Mittellinie	6,6	= 25,4	—	—
Dicke	9,2	= 35,4	7,6	= 38
Nabelweite	13,5	= 51,9	10	= 50

Von der Wohnkammer 1/4 Umgang erhalten.

III.	mm		mm	
Durchmesser	22	= 100	17	= 100
Höhe über der Naht	6,6	= 30	5	= 29,4
Höhe in der Mittellinie	5,6	= 25,5	—	—
Dicke	8,2	= 37,4	7,2	= 42,4
Nabelweite	11,2	= 50,9	8	= 47,1

Nur gekammerte Windungen.

Bei keinem der untersuchten Exemplare ist von der definitiven Wohnkammer etwas erhalten, noch findet sich durch engere Aufeinanderfolge der letzten Suturlinien eine Andeutung, daß sie bald beginnen werde. Der Windungsquerschnitt ist bei 22—29 mm Schalendurchmesser kreisförmig, die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken. Bei 20 mm Durchmesser liegt die größte Breite im oberen Drittel der Windungshöhe über der Naht. Die Involution schwankt; während bei I durch die Einrollung $^1/_3$ der Windungshöhe vom nachfolgenden Umgang bedeckt wird, liegen bei II die Windungen sehr lose und umfassen sich nur zu etwa $^1/_6$ der Windungshöhe.

Die Skulptur besteht aus stark hervortretenden, stets nach vorn geneigten dicht stehenden Seitenrippen, die auf der Externseite sich gewöhnlich in zwei Marginalrippen spalten. Diese sind bei I ebenso stark ausgebildet wie die Seitenrippen und verlaufen zunächst radial, auf den letzten $^3/_4$ des Umgangs in der Siphonallinie nach hinten ausgebuchtet über die Externseite. Bei den anderen Exemplaren treten die Marginalrippen nicht so stark hervor wie die Seitenrippen und behalten auch deren nach vorn geneigte Richtung bei. Auf jedem Umgang stehen 2—3, besonders auf den Seiten tief eingesenkte Einschnürungen. Eine eigentliche Siphonalfurche tritt nicht auf, doch zeigen die Marginalrippen in der Siphonallinie eine Abschwächung. Parabelbildungen wurden nur bei dem größten Exemplar beobachtet, doch sind sie nicht deutlich genug, um eine Beschreibung zu erlauben.

Lobenlinie bei 29 mm Durchmesser: Der paarige Externlobus, der dreispitzige erste Laterallobus und der Nahtlobus greifen ungefähr gleich weit zurück. Der zweite Laterallobus ist nur etwa halb so tief wie der erste und steht wie die beiden Hilfsloben schräg zur Naht. Bei 20 mm Durchmesser ist der Externlobus länger als die anderen Loben, namentlich der Nahtlobus greift sehr wenig zurück und steht ungefähr senkrecht zur Naht.

Vorkommen: Ornatentone, Öschingen.

Die beschriebene Varietät zeigt mit dem Quenstedt'schen *Ammonites convolutus dilatatus* Amm. d. schwäb. Jura, Tab. 81 fig. 3 in der Ausbildung der Skulptur, der Stärke und dem Verlauf der Rippen und Einschnürungen große Ähnlichkeit. Sie unterscheidet sich durch die Größenverhältnisse, besonders die Nabelweite, durch die Form des Windungsquerschnitts und die andere Ausbildung der Lobenlinie.

Perisphinctes convolutus subtilis.

Perisphinctes subtilis Neumayr.

Größenverhältnisse	mm		mm	
Durchmesser	26	= 100	20	= 100
Höhe über der Naht	8	= 30,8	6,2	= 31
Höhe in der Mittellinie . . .	7	= 26,9	—	—
Dicke	11,5	= 44,2	9,3	= 46,5
Nabelweite	12	= 46,2	9	= 45

Die Schale besteht nur aus gekammerten Umgängen. Der Windungsquerschnitt ist bei 26 mm Durchmesser stark deprimiert, Externseite und Flanken sind schwach gewölbt und stoßen in einer gerundeten Marginalkante zusammen. Die Involution ist gering, nur $^1/_4$ der Windungshöhe wird vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt bei etwa 4 mm Durchmesser mit dichtstehenden, nur wenig nach vorn geneigten Seitenrippen. Auf dem ersten rippentragenden Umgang stehen 22, auf dem zweiten 32 und auf dem dritten 42 Seitenrippen. Auf den inneren Windungen ist der Spaltungspunkt der Rippen verdeckt, auf dem letzten Umgang liegt er in $^3/_4$ Windungshöhe. Den 42 Seitenrippen entsprechen hier 72 ebenso stark hervortretende Marginalrippen, die von der vorwärtsgeneigten Richtung der Seitenrippen abweichen und radial, in der Siphonallinie leicht nach hinten ausgebuchtet über die Externseite verlaufen. Zweispaltung der Rippen herrscht vor, doch schiebt sich ziemlich oft eine ungespaltene Rippe ein. Einschnürungen finden sich durchschnittlich 4 auf jedem Umgang. Sie verlaufen auf den Flanken stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen, schließen sich aber auf der Externseite völlig dem Verlauf der Marginalrippen an. Parabelbildungen wurden nicht beobachtet. Bis zu etwa 20 mm Durchmesser ist ein sehr schwach ausgebildetes Siphonalband zu bemerken.

Kammerscheidewände finden sich durchschnittlich 10 auf jedem Umgang. Das auffallendste Merkmal der Lobenlinie ist die überragende Länge des Siphonallobus. Der erste Laterallobus ist nur halb so lang, der zweite Laterallobus noch kürzer. Der aus zwei Hilfsloben gebildete Nahtlobus steht zwar schräg zur Naht, greift aber nicht so weit zurück wie der Externlobus.



Fig. 21. *Perisphinctes subtilis* Neumayr. Lobenlinie bei 22 mm Durchm. 3fach vergr.

Vorkommen: Das einzige mir vorliegende Exemplar stammt aus der oberen Ornatenzone direkt unter den Lambertiknollen von Lautlingen.

Die beschriebene Form gehört nach ihren Größenverhältnissen, Windungsquerschnitt, Involution, Nabelweite und Lobenlinie offenbar in die von Siemiradzki aufgestellte Mutationsreihe des *Perisphinctes subtilis* Neumayr. Sie stimmt auch mit den Abbildungen von Neumayr, Ceph. von Balin, Tab. 14 fig. 3 und Lahusen, Jura von Rjasan Tab. 9 fig. 12 wohl überein. Dagegen unterscheidet sich die schwäbische Form von den von Siemiradzki als *Per. subtilis* beschriebenen Formen in folgenden zwei Punkten: Parabelrippen fehlen. Die Rippen sind nicht ausnahmslos zweispaltig, sondern es tritt wiederholt eine ungespaltene Rippe auf.

Als Varietäten des beschriebenen *Per. subtilis* Neum. fasse ich eine Anzahl kleinwüchsiger Formen auf, die bei einem Durchmesser von 15—20 mm meist schon einen beträchtlichen Teil der Wohnkammer erhalten zeigen. Die Messung ergab folgende Größenverhältnisse

in mm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Durchmesser	23	19,5	19	16,5	16	15	15	14
Höhe über der Naht .	7,2	6,2	6	5,8	5,2	5	4,8	5
Höhe in der Mittellinie	—	5,6	—	5	4,8	—	4	4,4
Dicke	9,8	7,5	7	8	7,8	7,2	7,2	5,6
Nabelweite	11	9	8,5	7,4	7,2	6,9	6,6	6
Durchmesser = 100								
Höhe über der Naht .	31,3	31,8	31,6	35,1	32,5	33,3	32	35,7
Höhe in der Mittellinie	—	28,7	—	30,3	30	—	26,7	31,4
Dicke	42,6	38,5	36,8	48,5	48,8	48	48	40
Nabelweite	47,8	46,2	44,7	44,8	45	46	44	42,9

Von der Wohnkammer ist erhalten bei IV, VI und VIII ungefähr ein ganzer Umgang, bei I und III $^3/_4$ Umgang, bei den übrigen $^1/_4$—$^1/_2$ Umgang.

Alle diese Exemplare zeigen eine *subtilis*-artige Skulptur: Die Rippen stehen dicht und verlaufen stets vorwärts geneigt. Zweispaltung ist die Regel. Bei einigen Exemplaren bilden die Marginalrippen auf kürzere oder längere Strecken eine eng zusammengeschobene Zickzacklinie. Eine Siphonalfurche ist stets nur sehr schwach angedeutet. Die Lobenlinie zeichnet sich durch die überragende Länge des Siphonallobus aus.

Perisphinctes convolutus subtilis var. a.

I.	mm		mm		mm	
Durchmesser	27	= 100	24	= 100	22	= 100
Höhe über der Naht .	9,7	= 35,9	8,4	= 35	7,4	= 33,6
Dicke	10,2	= 37,8	9,6	= 40	9	= 40,9
Nabelweite	11	= 40,7	9,6	= 40	8,8	= 40

II.	mm		mm	
Durchmesser	26	= 100	19	= 100
Höhe über der Naht	9,2	= 35,4	6,8	= 35,8
Höhe in der Mittellinie	8,3	= 31,9	—	—
Dicke	9,2	= 35,4	7,8	= 41,1
Nabelweite	10,6	= 40,8	7,2	= 37,9

Von der Wohnkammer ist bei keinem der beiden Exemplare etwas erhalten, auch deutet nichts darauf hin, daß sie bald beginnen werde. Eine deutliche Nahtspur bei I zeigt, daß mindestens ein Umgang fehlt. Der Querschnitt bei 27 mm Durchmesser ist ungefähr ebenso breit als hoch, die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken. Die Externseite ist gerundet, die Flanken sind schwach gewölbt und bilden umbonal eine Kante. Durch die Involution wird $^1/_4$—$^1/_3$ der Windungshöhe vom nachfolgenden Umgang bedeckt. Die Nabelweite ist auffallend gering. Die Skulptur besteht aus dichtstehenden, feinen, stets nach vorn geneigten Seitenrippen, bei 26 mm Durchmesser 40—45 auf dem Umgang. Sie sind nur wenig gekrümmt und spalten sich in $^3/_4$ Windungshöhe über der Naht regelmäßig in zwei Marginalrippen, die in derselben Richtung ohne Unterbrechung über die Externseite verlaufen. Auf jedem Umgang sind 4—5 schmale und seichte Einschnürungen zu beobachten. Sie sind umbonal etwas stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und behalten im allgemeinen auch auf der Siphonalseite diese Richtung bei. Eine Siphonalfurche und Parabelbildungen wurden nicht beobachtet.

Die Lobenlinie bei 25 mm Durchmesser: Der paarige Externlobus überragt an Länge alle anderen Loben; der erste Laterallobus ist ziemlich breit und endet dreispitzig; der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste und verläuft wie die beiden, den Nahtlobus bildenden Hilfsloben schräg zur Naht.

Da mir von dieser Form nur innere Windungen vorliegen, ist eine sichere Identifikation mit schon beschriebenen Arten nicht möglich. Nach dem Verlauf der Skulptur, dem Vorhandensein von Einschnürungen und der Ausbildung der Lobenlinie gehört sie wohl in die Formenreihe des *Perisphinctes subtilis* Siemiradzki's.

Vorkommen: Brauner Jura ζ. Schwaben.

Perisphinctes convolutus gigas.

A. *Ammonites convolutus gigas*

Quenstedt, Cephalopoden. Tab. 13 fig. 6.

Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 20 u. 21.

B. *Ammonites convolutus* Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 35.

Ammonites convolutus gigas

Quenstedt, Cephalopoden. Tab. 13 fig. 6.

— Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 fig. 20.

— „ „ „ „ Tab. 81 fig. 21.

Größenverhältnisse der Quenstedt'schen Originale

in Millimeter	I a	I b	II a	II b	III a	III b	III c
Durchmesser	—	—	48	40	72	61	56
Höhe über der Naht .	20	15,5	15,3	12	21,6	16,5	15
Höhe in der Mittellinie	16	12,8	12	—	18,5	—	—
Dicke	27	22,5	17	14,5	27	22,5	22
Nabelweite	—	—	22	19	34,5	30	26,5
den Durchmesser = 100 gesetzt							
Höhe über der Naht .	—	—	31,9	30	30	27	26,8
Höhe in der Mittellinie	—	—	25	—	25,7	—	—
Dicke	—	—	35,4	36,3	37,5	36,9	39,3
Nabelweite	—	—	45,8	47,5	47,9	49,2	47,3

I Original zu Cephalopoden Tab. 13 Fig. 6.

II „ „ Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 Fig. 20.

III „ „ „ „ „ „ Tab. 81 Fig. 21.

Ia, IIa, IIIa Größenverhältnisse am Ende des letzten Umgangs.

Ib, IIb und IIc usw. Größenverhältnisse weiter innen gemessen.

Von der Wohnkammer ist bei keinem der drei Exemplare etwas erhalten. Ein engeres Aufeinanderfolgen der letzten Lobenlinien, das auf die Nähe des Wohnkammeranfangs hinweisen würde, ist nicht zu beobachten. Dagegen zeigt eine deutliche Nahtspur auf dem letzten Umgang bei allen drei Stücken, daß ursprünglich noch mindestens ein Umgang mehr vorhanden war.

Der Windungsquerschnitt ist stets breiter als hoch. Die Flanken sind stärker gerundet als die Ventralseite. Die größte Breite liegt unterhalb der Mitte der Windungshöhe. Die Nabelweite beträgt nicht ganz die Hälfte des Gesamtdurchmessers.

Die Skulptur erleidet im Lauf des Wachstums eine nicht unbeträchtliche Veränderung. Auf den inneren Umgängen stehen die Seitenrippen dicht gedrängt und verlaufen von der Naht aus schräg nach vorn. In etwa $^2/_3$ Windungshöhe teilen sie sich in 2 Spaltrippen, die von der Richtung der Seitenrippen abweichen und radial oder nur wenig nach rückwärts ausgebuchtet über die Siphonalseite hinweglaufen. Der Punkt, in dem sich die Seitenrippen teilen, ist an den inneren Windungen durch die folgenden Umgänge verdeckt. Erreicht das Gehäuse einen Gesamtdurchmesser von etwa 35—40 mm, so treten die Seitenrippen weiter auseinander, werden mehr oder weniger wulstig aufgetrieben und verlaufen radial oder ein wenig nach hinten ausgebogen zur Siphonalseite empor. Beim Übergang zur Externseite verbreitern sich die Seitenrippen, werden undeutlich und gehen in 2—4, meist 3 Externrippen über. So entsprechen an dem Quenstedt'schen Original *Amm. convolutus gigas* Tab. 81 fig. 20 den 15 Seitenrippen des letzten halben Umgangs 45 Rippen auf der Externseite, während man auf der ersten Hälfte des letzten Umgangs 20 Hauptrippen und 40 Rippen auf der Ventralseite zählt. Der Wechsel in der Berippung tritt hier bei 38 mm Gesamtdurchmesser ein. Von diesem Punkt an nach innen finden sich auf den einzelnen Umgängen nacheinander 46, 43, 31 Seitenrippen. Das Original zu *Amm. convolutus gigas* Tab. 81 fig. 21 trägt auf dem letzten Umgang 31, auf den nach innen folgenden Windungen 47, 43, 33 Seitenrippen. Zu den 31 Seitenrippen des letzten Umgangs gehören 95—100 Rippen auf der Externseite. Bei dem Original zu Cephalopoden Tab. 13 fig. 6, das aus nicht ganz $^1/_2$ Umgang besteht, entsprechen den acht weitstehenden und stark wulstigen Lateralrippen 36 Rippen der Siphonalseite. Hier herrscht die Spaltung in 4 Marginalrippen vor, zu denen wiederholt Schaltrippen hinzutreten.

Beim Übergang von den Flanken zur Externseite ist an äußeren Windungen von etwa 35—40 mm Durchmesser an die Berippung mehr oder weniger undeutlich und verschwommen, so daß man oft im Zweifel sein kann, ob eine Marginalrippe als Spaltrippe einer Seitenrippe oder als lose eingefügte Schaltrippe aufzufassen ist.

Sowohl an inneren wie äußeren Windungen lassen sich folgende Beobachtungen machen: Teilen sich die Seitenrippen in zwei Spaltrippen, so

a) vereinigen sich entweder die beiden Spaltrippen auf der anderen Seite wieder zu einer Hauptrippe,

b) oder die vordere Spaltrippe einer Hauptrippe der rechten Seite endigt frei auf der Externseite, ohne sich auf der linken Seite mit einer Hauptrippe zu vereinigen; zugleich geht die hintere Spalt-

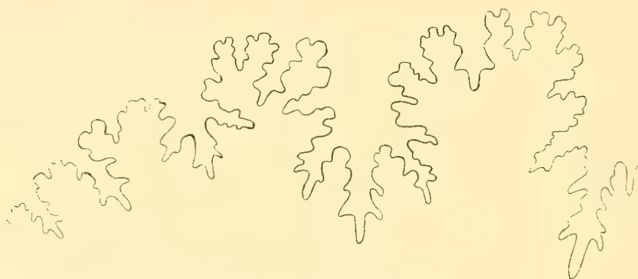


Fig. 22. *Amm. convolutus gigas.* Original zu Quenstedt. Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 21. Lobenlinie bei 68 mm Durchm. 3fach vergr.

rippe der rechten Seite in die vordere Spaltrippe der linken Seite über usw., so daß streckenweise die Externrippen auf der Siphonalseite eine eng zusammengeschobene Zickzacklinie bilden.

Ganz analoge Erscheinungen treten auf, wenn sich die Seitenrippen in drei Marginalrippen spalten.

Lose eingeschaltete Marginalrippen habe ich nur an den äußeren Umgängen beobachtet.

Einschnürungen finden sich 2—3 auf jedem Umgang. Sie sind schräger nach vorn geneigt als die Seitenrippen und umgeben auf der Siphonalseite einen deutlichen Ventrallappen, der besonders auf den inneren Windungen stark entwickelt ist. Bei dem Original zu *Amm. convolutus gigas* Tab. 81 fig. 20 verläuft die Einschnürung nur wenig nach vorn, fast radial, der Ventrallappen ist wenig entwickelt. Dagegen findet sich bei *Amm. cenvolutus gigas* Tab. 81 fig. 21 bei 65 mm Gesamtdurchmesser eine schräg nach vorn verlaufende breite

und tiefe Einschnürung, die auf der Externseite einen wohl entwickelten Ventrallappen umschließt.

Parabelbildungen oder das Auftreten eines Siphonalbandes wurde nicht beobachtet.

Die Lobenlinien folgen in ziemlich weiten Abständen aufeinander; es finden sich 10—11 auf dem Umgang. Loben und Sättel sind auf den äußeren Umgängen stark verzweigt. Der paarige Siphonallobus ist tief eingesenkt; der dreispitzige, stark entwickelte erste Laterallobus erreicht nicht ganz die Länge des Siphonallobus; der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste, steht schon etwas schräg zur Naht, wenn auch nicht so stark wie der durch zwei gut entwickelte Auxiliarloben gebildete Nahtlobus. Der Nahtlobus greift weiter zurück als der Siphonallobus.

Die Untersuchung einiger anderer Exemplare ergab folgende Größenverhältnisse in mm

Durchmesser	62	47,5	41	39	29	29
Höhe über der Naht .	19,5	14,5	13	13	9	9,5
Dicke	23,5	16,5	15,5	16	12,5	14,5
Nabelweite	27,5	22,5	18,5	16,6	13	12,5
oder Durchmesser = 100						
Höhe über der Naht .	31,5	30,5	31,7	33,3	31	32,8
Dicke	37,9	34,7	37,8	41	43,1	50
Nabelweite	44,4	47,4	45,1	42,5	44,8	43,1

Folgende zwei Tabellen zeigen die allmähliche Veränderung der Größenverhältnisse im Lauf der ontogenetischen Entwicklung:

A. In Millimeter

Durchmesser	41	35	30,5	24	19	9	5
Höhe über der Naht .	13	10,5	9,2	7	5,7	2,8	1,7
Höhe in der Mittellinie	11	9,5	7	6,5	—	2,5	1,3
Dicke	15,5	13,5	12	9,3	7,6	4,5	3,5
Nabelweite	18,5	16	13,8	11,5	9	4,1	1,5
den Durchmesser = 100 gesetzt							
Höhe über der Naht .	31,7	30	30,2	29,2	30	31,1	34
Höhe in der Mittellinie	26,8	27,1	23	27,1	—	27,8	26
Dicke	37,8	38,6	39,3	38,8	40	50	70
Nabelweite	45,1	45,7	45,2	47,9	47,3	45,6	30

B. In Millimeter

Durchmesser	29	22	16	11,8	9,2	7,5	5,3
Höhe über der Naht .	9,5	7,3	5,3	3,8	3,4	2,5	2
Höhe in der Mittellinie	7	6,4	4,8	3,2	2,6	2	1,3
Dicke	14,5	10,5	8,4	6,5	5,8	4,8	3,8
Nabelweite	12,5	9,6	7,2	4,9	3,8	2,5	1,5
den Durchmesser = 100 gesetzt							
Höhe über der Naht .	32,8	33,2	33,1	32.2	37	33,3	37,7
Höhe in der Mittellinie	24,1	29,1	30	27,1	28,3	26,7	24,5
Dicke	50	47,7	52,5	55,1	63	64	72,4
Nabelweite	43,1	43,6	45	41,5	41,3	33,3	28,3

Diese Tabellen zeigen deutlich, wie sich das Verhältnis von Höhe : Dicke des Windungsquerschnittes mit zunehmendem Wachstum in bestimmter Richtung ganz allmählich verschiebt Dabei bleibt das Verhältnis von Höhe : Gesamtdurchmesser ziemlich konstant etwa 1 : 3, während in dem Verhältnis Dicke : Gesamtdurchmesser eine erhebliche Veränderung eintritt. Mit der Verschiebung der Maßverhältnisse geht eine erhebliche Veränderung der Form des Windungsquerschnittes Hand in Hand. An den äußeren Umgängen liegt die größte Breite des Windungsquerschnitts in etwa $^1/_3$ Windungshöhe; Flanken und Externseite sind gewölbt und gehen allmählich ineinander über. An den inneren Umgängen liegt die größte Dicke über der Mitte der Windungshöhe, da wo die wenig gewölbten Flanken zu der ziemlich breiten und flachen Externseite umbiegen, so daß eine gerundete Marginalkante gebildet wird.



Fig. 23. *Amm. convolutus gigas.*
Lobenlinie bei 40 mm Durchm.
17,5 „ „
5 „ „

Die Nabelweite schwankt von etwa 9 mm Gesamtdurchmesser an in engen Grenzen, ohne daß im Verlauf des weiteren Wachstums eine Veränderung in bestimmter Richtung festzustellen wäre. Unter 9 mm Gesamtdurchmesser ist das Gehäuse sehr engnabelig.

Die Lobenlinie an den inneren Umgängen unterscheidet sich von den späteren durch ihre größere Einfachheit. Der Nahtlobus greift nicht so weit zurück, wie auf den äußeren Windungen und

bei 5 mm Gesamtdurchmesser ist der Siphonallobus bedeutend länger als alle anderen Loben.

Quenstedt's *Amm. convolutus gigas* hat von Oppel (Jura S. 556) ohne Neubeschreibung den Namen *Amm. Orion* erhalten und als *Perisphinctes Orion* finden wir die beschriebene Form auch ferner in der Literatur: Neumayr, Cephalopoden von Balin, S. 43 und Tab. 10 fig. 2—3; Waagen, Jurassic Cephalopoda of Kutch S. 161 und Tab. 37 fig. 3a und b; Lahusen, Die jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements Tab. 10 fig. 1 (?); Siemiradzki, Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes* S. 300.

Von allen diesen Exemplaren unterscheidet sich die schwäbische Form durch ihre größere Nabelweite. Ob das von Lahusen beschriebene Exemplar überhaupt hierher gehört, erscheint mir schon auf Grund der Lobenlinie sehr fraglich. Auch die von Siemiradzki gegebene Beschreibung paßt nicht in allen Punkten auf die schwäbischen Formen. So gibt z. B. Siemiradzki Dreiteilung der Rippen bei typischen westeuropäischen Formen an, während bei den schwäbischen Formen zuerst, d. h. auf den inneren Umgängen Zweiteilung herrscht, die erst später in Drei-, ja in Vierteilung übergeht.

Perisphinctes convolutus gigas var. a.

Größenverhältnisse

I	mm		mm		mm	
Durchmesser	31,5 =	100	26 =	100	18 =	100
Höhe über der Naht .	11,3 =	35,9	9,5 =	36,5	6,5 =	36,1
Höhe in der Mittellinie	9,8 =	31,1	7,8 =	30	—	—
Dicke	10,9 =	34,6	9,6 =	36,9	8 =	44,4
Nabelweite	13 =	41,3	10,4 =	40	7 =	38,9

II	mm		mm		mm		mm	
Durchmesser .	26 =	100	22,5 =	100	18 =	100	16 =	100
Höhe über der Naht . . .	9,5 =	36,5	8 =	35,6	6,2 =	34,4	5,3 =	33,1
Höhe in der Mittellinie .	—	—	6,6 =	29,3	—	—	—	—
Dicke	11,2 =	43,1	10 =	44,4	8,2 =	45,6	7,8 =	48,8
Nabelweite . .	10,4 =	40	9 =	40	7,2 =	40	6,4 =	40

III	mm		mm		mm	
Durchmesser	25 =	100	20 =	100	18 =	100
Höhe über der Naht .	9 =	36	6,4 =	32	6 =	33,3
Höhe in der Mittellinie	8 =	32	—	—	—	—
Dicke	11,6 =	46,4	8,8 =	44	8 =	44,4
Nabelweite	10,5 =	42	8,8 =	44	8 =	44,4

I und III bestehen nur aus gekammerten Windungen. Bei II ist zwar $^1/_4$ Umgang Wohnkammer erhalten, doch ist es sicher kein ausgewachsenes Tier.

Bei dem größten untersuchten Exemplar mit dem Gesamtdurchmesser von 31,5 mm ist von der Wohnkammer weder etwas erhalten, noch deutet ein engeres Aufeinanderfolgen der letzten Lobenlinien darauf hin, daß sie bald beginnen werde. Dagegen zeigt eine deutliche Nahtspur, daß mindestens noch ein Umgang vorhanden war, so daß der Gesamtdurchmesser eines ausgewachsenen Tieres mindestens 55 mm betragen haben muß.

Die Länge der Wohnkammer betrug, wie die Nahtspur des Exemplars II zeigt, mindestens einen Umgang.

Der Windungsquerschnitt ist bei 31,5 mm Durchmesser höher als breit, oval; bei 26 mm Durchmesser ebenso breit als hoch und gleichmäßig gerundet; weiter nach innen überwiegt die Breite immer mehr über die Höhe.

Die Nabelweite schwankt zwischen 0,40 und 0,44 des Durchmessers. Durch die Involution wird ungefähr $^1/_3$ der Windungshöhe über der Naht vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt erst bei etwa 6 mm Durchmesser mit faltenartigen, wenig hervortretenden, nach vorn geneigten Seitenrippen. Im Verlauf des weiteren Wachstums werden die Rippen etwas deutlicher, treten aber auch auf den äußeren Windungen nur wenig hervor und behalten stets die vorwärts geneigte Stellung bei. In etwa $^2/_3$ Windungshöhe gehen die Seitenrippen in sehr feine, ebenfalls nach vorn geneigte Marginalrippen über. Auf den inneren Windungen ist der Spaltungspunkt der Seitenrippen verdeckt. Den 35 Seitenrippen des letzten Umgangs entsprechen etwa 70 Marginalrippen.

Einschnürungen finden sich nur spärlich, durchschnittlich 1—2 auf jeder Windung. Sie sind z. T. nur wenig tief und dann nur schwer von den normalen Rippenzwischenräumen zu unterscheiden. In ihrem umbonalen Teil folgen die Einschnürungen dem Verlauf der Seitenrippen, wenden sich dann in $^2/_3$ Windungshöhe über der Naht stark nach vorn und umschließen einen wohlentwickelten Ventrallappen.

Parabelbildungen wurden nicht beobachtet. Ein Siphonalband tritt an einigen Exemplaren streckenweise, aber nur sehr schwach auf.

Die Lobenlinie zeichnet sich durch starke Zerschlitzung aus. Der erste Laterallobus greift fast ebenso weit zurück wie der Extern-

lobus, der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste und wie der weit zurückgreifende Nahtlobus schräg zur Naht gestellt. Somit stimmt die Lobenlinie völlig mit der des *Amm. convolutus gigas* überein.

Vorkommen: Ornatentone von Gammelshausen.

Da mir von dieser Art nur innere Windungen vorliegen, ist es mir unmöglich, sie mit schon beschriebenen Arten zu identifizieren. Lobenlinie und Größe weisen auf Beziehungen zu *Amm. convolutus gigas* hin, doch unterscheidet sich die beschriebene Form schon durch die Skulptur sehr deutlich.

Perisphinctes convolutus gigas var. b.

	mm			mm		
Durchmesser	29	=	100	22	=	100
Höhe über der Naht	9,2	=	31,7	7	=	31,8
Höhe in der Mittellinie . . .	8,9	=	30,7	—		—
Dicke	10	=	34,5	8,4	=	38,2
Nabelweite	13,5	=	46,6	9,6	=	43,6

Das Gehäuse besteht nur aus Luftkammern; ein engeres Aufeinanderfolgen der letzten Suturlinien, das auf einen baldigen Beginn der Wohnkammer hinweisen würde, ist nicht zu beobachten. Eine deutliche Nahtspur zeigt, daß mindestens noch ein ganzer Umgang vorhanden war. Der Windungsquerschnitt bei 29 mm Durchmesser ist etwa kreisrund. Die Involution ist sehr gering: nur $^1/_6$ der Windungshöhe wird vom folgenden Umgang bedeckt. Die Skulptur beginnt bei 5,5 mm Durchmesser mit wenig hervortretenden, nach vorn verlaufenden Falten, die allmählich in deutlich ausgeprägte, leicht gekrümmte, ebenfalls nach vorn geneigte Seitenrippen übergehen. Auf dem letzten Umgang zählt man 36 Seitenrippen, die sich in der Regel in 2 Marginalrippen spalten. Diese weichen nur wenig von der Richtung der Seitenrippen ab und verlaufen radial, in der Siphonallinie sehr schwach nach hinten ausgebuchtet, über die Externseite. Deutliche, schräg nach vorn verlaufende Einschnürungen treten schon auf den innersten Windungen vor Beginn der Seitenskulptur auf. Auf jedem Umgang stehen 2 bis 3. Auf den Flanken sind sie breiter, und tiefer als auf der Externseite, wo sie einen weit vorgezogenen Ventrallappen umschließen. Sie verlaufen auf den Flanken stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und biegen mit Beginn der Externseite in deutlichem Knick

nach vorn. Bei 28 mm Durchmesser ist eine undeutliche Parabelbildung zu beobachten. Ein Siphonalband tritt nicht auf.

Lobenlinie bei 29 mm Durchmesser: der paarige Siphonallobus ist nur wenig tiefer eingesenkt als der erste Lateral- und der Nahtlobus, die gleich weit zurückgreifen. Der zweite Laterallobus ist wesentlich kürzer als der erste und verläuft wie die beiden Hilfsloben schräg zur Naht. In der allgemeinen Ausbildung zeigt die Lobenlinie große Ähnlichkeit mit der des *Per. convolutus gigas.*

Vorkommen: Brauner Jura ζ. Schwaben.

Da das Exemplar nur aus inneren Windungen besteht und offenbar eine bedeutendere Größe erreichte, ist eine sichere Bestimmung nicht möglich. Auf Grund der Ausbildung der Lobenlinie und der Größe stelle ich sie als Varietät in die Nähe des *Per. convolutus gigas.*

Ammonites convolutus Quenstedt. Original Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 35.

Größenverhältnisse des Quenstedt'schen Originals

	mm			mm		
Durchmesser	25	=	100	20	=	100
Höhe über der Naht	7	=	28	5,6	=	28
Höhe in der Mittellinie	6	=	24	—		—
Dicke	9,8	=	39,2	8,4	=	42
Nabelweite	12,8	=	51,2	10	=	50

Von der Wohnkammer ist nichts erhalten. Der Windungsquerschnitt bei 25 mm Durchmesser ist breiter als hoch, die größte Breite liegt in der Mitte der Windungshöhe. Die Flanken sind stärker gewölbt als die Externseite.

Die Involution ist sehr gering, die Nabelweite sehr groß. Die Skulptur beginnt bei etwa 5 mm Durchmesser. Auf dem ersten rippentragenden Umgang stehen 28, auf dem zweiten 35, auf dem dritten 48 Seitenrippen, die auf den inneren Umgängen schräg nach vorn geneigt, auf dem letzten steiler gestellt sind. Den 48 Seitenrippen des letzten Umgangs entsprechen 79 Rippen auf der Externseite. Dichotomie herrscht vor, doch schiebt sich nicht selten eine ungespaltene Rippe ein. Auf den inneren Windungen ist der Spaltungspunkt der Rippen verdeckt, auf dem letzten liegt er in $^3/_4$ Windungshöhe. Die Marginalrippen verlaufen radial oder sehr schwach nach hinten gebogen und sind auf der Mitte der Ventralseite durch ein Siphonalband abgeschwächt und z. T. unterbrochen.

Einschnürungen finden sich auf den inneren Windungen je drei, auf dem letzten nur noch eine, die in ihrem umbonalen Teil breiter und tiefer als im marginalen ist. Auf den Flanken verläuft sie schräger geneigt als die Seitenrippen, auf der Ventralseite radial.

Parabelbildungen wurden nur auf dem letzten Umgang nach der Einschnürung beobachtet, doch sind sie zu undeutlich erhalten, um eine Beschreibung zu erlauben.

Lobenlinien finden sich 11 auf dem letzten Umgang. Lobenlinie bei 25 mm Schalendurchmesser: erster Laterallobus fast ebenso lang wie der paarige Externlobus, zweiter Laterallobus bedeutend kürzer und wie die zwei Hilfsloben schräg zur Naht gestellt. Der Nahtlobus greift ebenso weit zurück wie der Siphonallobus.

Vorkommen: Ornatentone von Öschingen.

Eine dem Quenstedt'schen Original sehr nahestehende Form zeigt folgende Größenverhältnisse:

	mm		mm	
Durchmesser	30,5	= 100	25	= 100
Höhe über der Naht	8,6	= 28,2	6,8	= 27,2
Höhe in der Mittellinie	7,4	= 24,3	—	—
Dicke	11	= 36,1	9,4	= 37,6
Nabelweite	16,2	= 53,1	13	= 52

Sie unterscheidet sich von dem Quenstedt'schen Original durch den etwas breiteren und kürzeren ersten Laterallobus und stärkere Involution. Sodann zeigt dieses Exemplar, wie bei weiterem Wachstum der Nahtlobus sich immer tiefer einsenkt, so daß er schon bei 30 mm Durchmesser weiter zurückgreift als der Externlobus.

Vorkommen: Ornatenton. Öschingen.

Da beide Exemplare nur aus Luftkammern bestehen und nichts auf einen baldigen Beginn der Wohnkammer hinweist, ist es überaus schwierig, sie mit schon beschriebenen Formen zu identifizieren. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß *Amm. convolutus* Quenst. (Amm. Tab. 81 fig. 35) nur die inneren Windungen von *Amm. convolutus gigas* Quenst. (Amm. Tab. 81 fig. 20) darstellt.

Perisphinctes convolutus parabolis.

Ammonites convolutus parabolis

Quenstedt, Cephalopoden Tab. 13 fig. 2.

Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 13 und 27, Tab. 89 fig. 25.

Ammonites convolutus parabolis

QUENSTEDT, Cephalopoden Tab. 13 fig. 2.

Größenverhältnisse des QUENSTEDT'schen Originals in mm	a	b	c
Durchmesser	54	43	31
Höhe über der Naht	17	14,5	11
Höhe in der Mittellinie	14,5	12	9
Dicke	13	12,5	11
Nabelweite	23,5	17,5	—
den Durchmesser = 100 gesetzt			
Höhe über der Naht	31,5	33,7	35,5
Höhe in der Mittellinie	26,9	27,9	29
Dicke	24,1	29,1	35,5
Nabelweite	43,5	40,7	—

a Größenverhältnisse am Ende des letzten Umgangs, b bei 43 mm, c bei 31 mm Durchmesser.

Von der Wohnkammer selbst ist nichts mehr erhalten; ihre Länge betrug mindestens $^3/_4$ Umgang, wie eine deutliche Spur in der Nahtlinie zeigt. Die letzten sehr eng stehenden Lobenlinien weisen auf das Ende des gekammerten Teils der Schale hin.

Der Windungsquerschnitt ist bei etwa 30 mm Gesamtdurchmesser ebenso breit wie hoch. Die größte Dicke liegt etwa in der Mitte der Flanken, die gleichmäßig gewölbt ohne Marginalkante in die gerundete Externseite übergehen. Beim weiteren Wachstum rückt die größte Breite immer mehr zum Nabelrand hin, so daß es zur Ausbildung einer Nabelkante kommt. Die Wölbung der Flanken wird flacher, ebenso die der Externseite, so daß beide in einer gerundeten Marginalkante ineinander übergehen. Bei etwa 50 mm Durchmesser tritt eine seichte Siphonalfurche auf.

Die Nabelweite beträgt etwas mehr als $^2/_5$ des Durchmessers. Die Involution ist sehr gering, nur $^1/_5$ der Windungshöhe ist vom folgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur erhält ihr charakteristisches Aussehen durch das Auftreten sogenannter Parabeln neben den normalen Rippen. Diese verlaufen vom Nabelrand aus radial oder ein wenig nach rückwärts gerichtet bis zu etwa $^3/_4$ der Windungshöhe empor, werden hier flacher und breiter und gehen in zwei mehr oder weniger stark nach rückwärts gerichtete Marginalrippen über, die in der Mitte

der Ventralseite unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßen. Gegen das Ende des letzten Umgangs werden sie durch das flache Siphonalband unterbrochen. Auf dem letzten Umgang befinden sich 38 Seitenrippen, denen 76 Marginalrippen auf der Externseite entsprechen.

Neben diesen gewöhnlichen Rippen zählt man auf dem letzten Umgang zehn Skulpturparabeln. Sie verlaufen vom Nabelrand aus radial oder ein wenig nach vorn gekrümmt bis zu etwa 3/4 der Windungshöhe empor, biegen hier scharf nach rückwärts um und umschließen auf der Externseite zu beiden Seiten der Siphonallinie je ein etwa halbkreisförmiges Feld. Eigentliche Parabelknoten, also knotenartige Ausstülpungen in diesem marginalen Ausschnitt der alten Mundrandlinie sind nicht zu beobachten. Dagegen tritt die Parabelrippe vor allem in ihrem umbonalen Teil gegenüber der normalen Berippung meist mehr oder weniger stark kammartig hervor.

Über die Skulptur der inneren Umgänge läßt sich nichts sagen, da sie gar nicht erhalten sind. Nur die letzten 5/4 Umgänge sind am Originalstück vorhanden, das andere ist in der Quenstedt'schen Figur ergänzt.

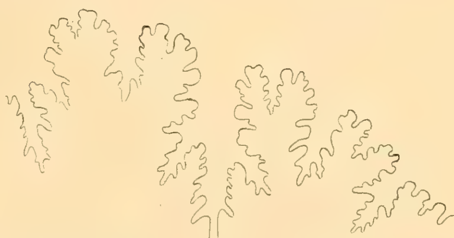


Fig. 24. *Amm. convolutus parabolis.* Original zu Quenstedt's Cephalopoden. Tab. 13 fig. 2. Lobenlinie bei 45 mm Durchm. 3fach vergr.

Die Lobenlinie zeichnet sich beim erwachsenen Tier durch die sehr starke Ausbildung des ersten Laterallobus aus, der weit tiefer zurückgreift als der paarige Siphonallobus. Der zweite Laterallobus ist ungefähr so tief eingeschnitten wie der Siphonallobus und steht ebenso wie die weit zurückgreifenden Hilfsloben schräg zur Naht.

Leider stand mir zur Untersuchung der inneren Windungen kein Exemplar zur Verfügung, das mit dem eben beschriebenen Origina zu Ceph. Tab. 13 fig. 2 übereingestimmt hätte. Auch die von Quenstedt selbst in seinem späteren Werk über die Ammoniten des schwäbischen Jura unter dem Namen *Ammonites convolutus parabolis* beschriebenen Formen weichen erheblich von dem Originalstück zu Ceph. Tab. 13 fig. 2 ab.

Ammonites convolutus parabolis Quenst. Ceph. Tab. 13 fig. 2 findet sich in der Literatur als *Perisphinctes curvicosta* Oppel.

Ammonites convolutus parabolis

QUENSTEDT, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 13.

Größenverhältnisse des QUENSTEDT'schen Originals

	a		b	
	mm		mm	
Durchmesser	32	= 100	24	= 100
Höhe über der Naht	11	= 34,4	7,6	= 31,7
Höhe in der Mittellinie	9	= 28,1	—	—
Dicke	10,5	= 32,8	8,8	= 36,7
Nabelweite	14	= 43,8	10,5	= 43,8

a Größenverhältnisse am Ende des letzten Umgangs,
b Größenverhältnisse unmittelbar nach Beginn der Wohnkammer.

Von der Wohnkammer ist etwas mehr als 1/2 Umgang erhalten, sie umfaßte mindestens 3/4 Umgang. Die letzten dicht gedrängt stehenden Lobenlinien zeigen, daß es sich um ein ausgewachsenes Tier handelt.

Der Windungsquerschnitt ist auf der zweiten Hälfte der Wohnkammer schon höher als breit, während bei Beginn der Wohnkammer die Breite noch über die Höhe überwiegt. Die größte Breite liegt im unteren Drittel der Windungshöhe. Die schwach gewölbten Flanken gehen, ohne eine Marginalkante zu bilden, allmählich in die gerundete Externseite über.

Die Nabelweite beträgt ungefähr 0,44 des Durchmessers. Die Involution ist ziemlich stark, fast die Hälfte der Windungshöhe ist vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur besteht an den gekammerten Windungen aus kräftigen, zuerst nach vorwärts gerichteten, dann radial gestellten Seitenrippen, von denen sich 30—35 auf jedem Umgang finden. In etwa 2/3 Windungshöhe über der Naht gehen die Seitenrippen in zwei nach hinten gebogene Marginalrippen über, die auf der Mitte der Ventralseite einen stumpfen Winkel miteinander bilden. Streckenweise geht die vordere Spaltrippe der einen Seite in die hintere Spaltrippe der anderen Seite über. Auf der Wohnkammer ist die Skulptur viel schwächer ausgebildet. Die Seitenrippen werden zu kaum hervorragenden, schon kurz über dem Nabelrand nach rückwärts gekrümmten Falten; die Marginalrippen treten ebenfalls sehr schwach hervor und sind auf der Mitte der Externseite durch ein glattes, schon am Ende der letzten gekammerten Windung sich einstellendes Siphonalband unterbrochen. Neben der gewöhnlichen Berippung finden sich auf der Wohnkammer zwei Paare von Parabel-

knoten, von denen namentlich der vordere stark knotenartig entwickelt ist. Der umbonale Teil der Parabelrippe ist nicht zu erkennen.

Einschnürungen finden sich durchschnittlich drei auf jeder Windung. Sie sind kräftig ausgebildet und verlaufen in ihrem umbonalen Teil stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen; auf der Siphonalseite sind sie, wie die Marginalrippen nach rückwärts gekrümmt und bilden einen stumpfen Winkel.

Lobenlinien stehen durchschnittlich zehn auf jeder Windung. Auf dem letzten Viertel vor Beginn der Wohnkammer sind sieben Lobenlinien zusammengedrängt, ein deutliches Zeichen, daß es sich um ein erwachsenes Tier handelt. Die Lobenlinie istverhältnis-mäßig einfach mit breiten und wenig zerschlitzten Sätteln. Der erste Laterallobus ist ungefähr ebenso tief wie der Externlobus, der zweite Laterallobus halb so tief wie der erste. Der aus zwei schwach entwickelten Hilfsloben gebildete Nahtlobus steht nicht schräg zur Naht und erreicht nicht einmal die Tiefe der anderen Loben.



Fig. 25. *Amm. convolutus parabolis.* Original zu Quenstedt's Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 81 Fig. 13. Lobenlinie bei 23 mm Durchm. 3fach vergr.

Die Form stammt aus den Ornatentonen von Laufen.

Siemiradzki hat das Quenstedt'sche Original mit *Perisphinctes Sciutoi* Gemmellaro zusammen in die Formenreihe des *Perisphinctes sulciferus* Oppel gestellt. Doch zeigt die schwäbische Form weder die geringe Involution, noch eine Dreispaltung der Rippen. Auch verlaufen die Marginalrippen nicht gerade über den Rücken, sondern sind, wie die Quenstedt'sche Figur richtig angibt, deutlich nach rückwärts gekrümmt. Nach meiner Ansicht gehört Quenstedt's *Amm. convolutus parabolis* (Amm. d. schw. Jura Tab. 81 fig. 13) in die Formenreihe des *Perisphinctes mosquensis* Fischer v. Waldheim, obwohl ich auch hier keine völlig übereinstimmende Art gefunden habe.

Ammonites convolutus parabolis

Original Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 81 fig. 27.

Da die Wohnkammer durch die Schwefelkiesknollen stark deformiert ist, lassen sich keine genauen Größenverhältnisse angeben. Die Wohnkammer des ausgewachsenen Tieres beginnt bei 32 mm Durchmesser, die Höhe über der Naht beträgt hier 10,3 mm (= 0,32 des Durchmessers), die größte Breite 8,8 mm (= 0,27 des Durchmessers). Die Flanken sind schwach, die Externseite stark gewölbt. Über Nabel-

weite und Involution der äußeren Umgänge lassen sich keine genauen Angaben machen. Die innersten Windungen umfassen einander sehr wenig, so daß man sie bis zur Embryonalkammer verfolgen kann. Die Skulptur beginnt außerordentlich früh: schon bei 1—2 mm Schalendurchmesser sieht man scharf hervortretende nach vorn geneigte Seitenrippen auf den beiden ersten Umgängen je 20, auf dem dritten 30 und auf dem vierten 40. Auf den inneren Umgängen sind die Seitenrippen stärker nach vorn geneigt als später, von etwa 20 mm Durchmesser an verlaufen sie radial. In $^2/_3$ Windungshöhe gehen sie in zwei nach hinten umgebogene Marginalrippen über, die in der Siphonallinie in einem stumpfen Winkel zusammenstoßen. Auf dem letzten halben Umgang vor Beginn der Wohnkammer bemerkt man fünf kammartig über die Seitenrippen hervorragende Parabelrippen, die auf der Externseite mehr oder weniger scharf nach hinten umbiegen und ein schwach hervortretendes Parabelfeld umschließen. Eine deutliche Siphonalfurche tritt kurz vor Beginn der Wohnkammer auf und führt zu einer Unterbrechung der Marginalrippen. Einschnürungen wurden nur auf den inneren Umgängen beobachtet und sind sehr schwach ausgebildet.

Für die Lobenlinie ist bezeichnend, daß bei 30 mm Durchmesser der erste Laterallobus die übrigen Loben an Länge übertrifft. Der zweite Laterallobus ist kaum halb so lang wie der erste und steht wie die beiden Hilfsloben nur wenig schräg zur Naht.

Vorkommen: Brauner Jura ζ. Glems Linsengraben.

Ammonites convolutus parabolis

Quenstedt, Amm. d. schwäb. Jura Tab. 89 fig. 25.

Größenverhältnisse des Quenstedt'schen Originals

	mm		
Durchmesser	26	=	100
Höhe über der Naht	7,4	=	28,5
Höhe in der Mittellinie	6,5	=	25
Dicke	7	=	26,9
Nabelweite	13,4	=	51,5

Von der Wohnkammer ist nichts erhalten. Der Windungsquerschnitt ist etwa so breit als hoch. Flanken und Externseite sind gerundet, es kommt weder zur Bildung einer Marginal- noch einer Nabelkante. Die größte Breite liegt etwa in der Mitte der Flanken.

Die Nabelweite ist sehr groß und beträgt etwa die Hälfte des Gesamtdurchmessers. Die Umgänge umfassen sich zu $^1/_3$ der Windungshöhe.

Die Skulptur verändert sich sehr stark im Verlauf des Wachstums. Bis zu etwa 17 mm Gesamtdurchmesser sieht man auf den Flanken feine dichtstehende schräg nach vorn geneigte Seitenrippen, die sich in $^3/_4$ Windungshöhe in zwei feine ebenfalls nach vorn oder radial über die Externseite verlaufende Marginalrippen gabeln. Auf den Umgang kommen etwa 50 Seitenrippen. Beim weiteren Wachstum werden die Seitenrippen breiter, treten weiter auseinander und verlaufen nicht mehr so schräg nach vorn gerichtet wie auf den inneren Umgängen. Die Marginalrippen verlaufen radial oder leicht nach rückwärts ausgebuchtet über die Externseite. Zugleich treten von 17 mm Durchmesser an kräftige Skulpturparabeln auf (8 auf dem letzten $^3/_4$ Umgang). Sie verlaufen vom Nabelrand aus zunächst wie die gewöhnlichen Seitenrippen etwas schräg nach vorn, biegen in etwa $^4/_5$ Windungshöhe scharf nach rückwärts um und umschließen zu beiden Seiten der Siphonallinie je eine tiefe Marginalbucht des ursprünglichen Mundrands. Zur Bildung von stark hervortretenden Marginalknoten kommt es nicht, dagegen ragen die Marginalrippen in ihrem umbonalen Teil kammartig über die gewöhnliche Skulptur hervor. Bei den Marginalrippen ist häufig zu bemerken, wie die vordere Spaltrippe der einen Seite in die hintere Spaltrippe der andern Seite übergeht.

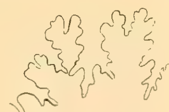


Fig. 26. *Amm. convolutus parabolis.* Original zu QUENSTEDT's Amm. d. schwäb. Jura. Tab. 89 Fig. 25. Lobenlinie bei 23 mm Durchm. 3fach vergr.

Einschnürungen sind nur auf den inneren Windungen, wo Sklupturparabeln fehlen, zu beobachten. In ihrem Verlauf schließen sie sich dem der Seitenrippen an.

Lobenlinien finden sich neun auf jedem Umgang. Die Sättel sind schmal und hoch. Der erste Laterallobus ist bei 23 mm Durchmesser so tief wie der paarige Externlobus; der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste und ebenso wie der weit zurückgreifende, aus zwei Hilfsloben gebildete Nahtlobus schräg zur Naht gestellt.

Vorkommen: Ornatentone von Gammelshausen in den Lamberti-knollen.

Perisphinctes convolutus parabolis var. a.

I	mm		mm		mm		mm	
Durchmesser . .	35	= 100	33	= 100	28	= 100	24	= 100
Höhe über d. Naht	12,5	= 35,7	11	= 33,3	9,3	= 33,2	8	= 33,3
„ in d. Mittellinie	—	—	10	= 30,3	—	—	—	—
Dicke	11,5	= 32,9	11	= 33,3	9,3	= 33,2	8	= 33,3
Nabelweite . . .	14,5	= 41,4	14	= 42,4	11,8	= 42,1	10,4	= 43,3

Das Gehäuse besteht nur aus Luftkammern. Eine Spur in der Nahtlinie zeigt, daß mindestens noch ein Umgang vorhanden war.

II.	mm		mm	
Durchmesser	24	= 100	18	= 100
Höhe über der Naht	8	= 33,3	6	= 33,3
Höhe in der Mittellinie	6,4	= 26,7	—	—
Dicke	8,4	= 35	6,6	= 36,7
Nabelweite	10	= 41,7	7,8	= 43,3

Auch hier ist von der Wohnkammer nichts erhalten.

Der Windungsquerschnitt ist bei 33 mm Schalendurchmesser oval, die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken, welche flach gewölbt allmählich in die stark gewölbte Externseite übergehen, während sie umbonal eine deutliche Nebelkante bilden. Auf den inneren Umgängen sind die Flanken stärker gewölbt und fallen ohne Bildung einer Kante zum Nabel ein. Durch die Involution wird $^1/_4$—$^1/_3$ der Windungshöhe vom folgenden Umgang bedeckt. Die Skulptur von II beginnt bei 5 mm Durchmesser mit schräg nach vorn verlaufenden faltenartigen Seitenrippen, die ziemlich tief in sehr feine, ebenfalls nach vorn verlaufende Marginalrippen übergehen. Im weiteren Verlauf des Wachstums treten die Seitenrippen stärker hervor und sind nicht mehr so stark nach vorn geneigt; der Spaltungspunkt wird dann vom folgenden Umgang bedeckt. Bei I, dessen innerste Windungen nicht erhalten sind, stehen auf dem letzten Umgang 45 Seiten und 96 Marginalrippen, auf dem vorletzten 42 Seitenrippen. Deutliche Einschnürungen finden sich nur auf den inneren Umgängen bis zu 22 mm Durchmesser. Sie sind umbonal ein wenig stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen; auf der Externseite behalten sie diese Richtung bei oder es findet sich eine sehr seichte Ausbuchtung nach rückwärts in der Siphonallinie. Mit dem Verschwinden der Einschnürungen beginnen die Parabelbildungen stärker hervorzutreten. Sie sind zwar schon bei 14 mm Durchmesser zu beobachten, jedoch hier nur auf der Externseite; das kammartige Hervortreten der Parabelrippen scheint auf die äußeren Umgänge beschränkt zu sein. Bei dem größeren Exemplar kommen auf den letzten Umgang 11, bei dem kleineren nur 6 Parabelbildungen und zwar treten sie nicht in regelmäßigen Abständen auf. Die Parabelrippe lehnt sich unmittelbar über dem Nabelrand an eine Seitenrippe an, biegt aber bald stärker nach vorn geneigt ab, um erst auf der Externseite, erheblich weiter oben als der Spaltungspunkt der Seitenrippen liegt, scharf nach hinten umzubiegen und ein ewta halbkreis-

förmiges Feld zu umschließen. Eine Knotenbildung in diesem Parabelfeld ist nicht zu beobachten. Der weitere Verlauf der Parabelrippe über die Externseite hinweg ist nur an einer Stelle als schmale, vorspringende Zunge undeutlich zu erkennen. Sonst ist sie durch ein Siphonalband, das schon bei 12 mm Durchmesser als seichte, schmale Furche zu erkennen ist, unterbrochen.

In der Ausbildung der Lobenlinie schließt sich diese Varietät eng an Quenstedt's Original *Amm. convolutus parabolis* Cephalopoden Tab. 13 fig. 2 an. Loben und Sättel sind stark zerschlitzt. Bei 31 mm Durchmesser ist der dreispitzige erste Laterallobus länger als der paarige Siphonallobus, der zweite Laterallobus ist sehr schmal, bedeutend kürzer als der erste und steht wie der Nahtlobus schräg zur Naht. Der Nahtlobus greift noch weiter zurück als der erste Laterallobus.

Vorkommen: Ornatentone von Glems, Linsengraben.

Da mir von der beschriebenen Form nur zwei unvollständig erhaltene Exemplare vorliegen, ist eine sichere Identifizierung mit einer schon beschriebenen Art nicht möglich.

Perisphinctes convolutus parabolis var. b.

	mm		mm		mm	
Durchmesser	34	= 100	30	= 100	25	= 100
Höhe über der Naht .	11,2	= 32,9	10	= 33,3	8,5	= 34
Höhe in der Mittellinie	10	= 29,4	—	—	—	—
Dicke	11	= 32,4	10,5	= 35	9,8	= 39,2
Nabelweite	14,6	= 42,9	12,6	= 42	10,3	= 41,2

Von der Wohnkammer ist $^1/_3$ Umgang erhalten. Ob das Gehäuse zu einem ausgewachsenen Tier gehört, läßt sich nicht entscheiden. Der Windungsquerschnitt des letzten halben Umganges zeigt sehr flach gewölbte Flanken, die, ohne eine Nabelkante zu bilden, zur Naht abfallen, während weiter innen eine deutliche Nabelkante zu beobachten ist; auch sind hier die Flanken viel stärker gewölbt. Durch die Involution wird $^1/_4$ der Windungshöhe über der Naht vom nachfolgenden Umgang bedeckt. Die Skulptur besteht aus dicht stehenden, stets nach vorn geneigten und wenig gekrümmten Seitenrippen, die auf dem letzten Umgang in $^3/_4$ Windungshöhe über der Naht sich gewöhnlich in zwei Marginalrippen spalten, die die Richtung der Seitenrippen beibehalten oder in der Siphonallinie leicht nach hinten gekrümmt sind. Die Einschnürungen, von denen 2—3 auf jedem Umgang stehen, sind schmal und wenig tief. Sie verlaufen umbonal und marginal stärker nach vorn ge-

neigt als die Rippen. Parabelbildungen treten viel spärlicher auf als bei der var. a des *P. convolutus parabolis.* Es sind nur drei auf der letzten Windung, die in ihrem Verlauf völlig mit denen der var. a übereinstimmen. Doch treten die Parabelrippen bei der var. b viel weniger hervor.

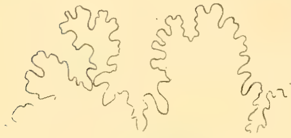


Fig. 27. *Perisphinctes convolutus parabolis* var. b. Lobenlinie bei 27 mm Durchm. 3fach vergr.

Die Lobenlinie zeichnet sich durch den auffallend breiten ersten Laterallobus und die starke Zerschlitzung, besonders des Lateralsattels aus. Bei 27 mm Durchmesser greift der Externlobus noch weiter zurück als der erste Laterallobus. Der zweite Laterallobus ist kürzer als der erste und steht wie der Nahtlobus schräg zur Naht.

Perisphinctes convolutus parabolis var. c.

Größenverhältnisse in mm					
Durchmesser	20	18	15	13	11
Höhe über der Naht .	6,8	6	4,6	4,2	3,3
Höhe in der Mittellinie	5,8	5	—	—	—
Dicke	7,5	6,9	6	5,3	4,6
Nabelweite	9	8,1	7	6,2	5,2
Durchmesser = 100					
Höhe über der Naht .	34	33,3	30,1	32,3	30
Höhe in der Mittellinie	29	27,8	—	—	—
Dicke	37,5	38,3	40	40,8	41,8
Nabelweite	45	45	46,7	47,7	47,3

Von der Wohnkammer ist nichts erhalten; eine engere Aufeinanderfolge der letzten Lobenlinien findet auch nicht statt. Der Windungsquerschnitt bei 20 mm Durchmesser ist etwa kreisrund, die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken, weiter innen bei 15 mm Durchmesser sind die Flanken flacher gewölbt und bilden umbonal eine Nabelkante, die größte Breite liegt im oberen Drittel der Windungshöhe über der Naht. Die Involution ist gering, die Nabelweite ziemlich groß und nimmt nach innen noch zu, so daß die Windungen bis zur Embryonalkammer offen liegen.

Die Skulptur beginnt sehr früh und erhält durch das häufige Auftreten von Parabelrippen ihr besonderes Gepräge. Sämtliche Seitenrippen sind nach vorn geneigt und leicht gekrümmt, die Parabelrippen unterscheiden sich von ihnen durch kammartiges Hervorragen besonders in der Mitte der Flanken. Auf den inneren Umgängen, auf denen die Parabelrippen bedeutend stärker hervortreten und

enger aufeinander folgen, fehlen Einschnürungen. Bei 15 mm Durchmesser findet sich eine kräftige Einschnürung; sie verläuft umbonal etwas stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen; auf der Externseite ist sie schmaler und flacher als auf den Flanken. Schon von etwa 12 mm Durchmesser an treten die Parabelrippen nicht mehr über die gewöhnlichen Seitenrippen hervor, obwohl Parabelbildungen auf der Externseite auf dem ganzen letzten Umgang noch gut zu beobachten sind. In ihrem Verlauf schließen sich die Parabelbildungen durchaus an die der schon beschriebenen Formen an.

In der Ausbildung der Lobenlinie schließt sich diese Form an das QUENSTEDT'sche Original *Ammonites convolutus parabolis* Amm. d. schwäb. Jura Tab. 89 Fig. 25 an.

Perisphinctes convolutus parabolis var. d.

	mm		mm		mm	
Durchmesser	24	= 100	21	= 100	18	= 100
Höhe über der Naht .	8,2	= 34,2	7	= 33,3	6	= 33,3
Höhe in der Mittellinie	7,6	= 31,7	—	—	—	—
Dicke	9,6	= 40	8,4	= 40	7,2	= 40
Nabelweite	10	= 41,7	8,7	= 41,4	7,7	= 42,8

Das Exemplar besteht nur aus gekammerten Windungen. Eine deutliche Nahtspur zeigt, daß mindestens noch ein ganzer Umgang vorhanden war. Der Windungsquerschnitt bei 24 mm Durchmesser zeigt sehr flach gewölbte Flanken, die umbonal eine Nabelkante bilden. Die Externseite ist gerundet. Der letzte Umgang umfaßt etwa $^1/_3$ der Windungshöhe des vorletzten Umganges, dementsprechend ist die Nabelweite ziemlich gering.

Die Skulptur besteht aus stets nach vorn verlaufenden, leicht gekrümmten Seitenrippen, die sich in $^2/_3$ Windungshöhe über der Naht in zwei Marginalrippen gabeln, die radial über die Externseite verlaufen. Die Parabelrippen ragen nicht kammartig über die gewöhnlichen Seitenrippen hervor und sind nur auf der Externseite, wo sie scharf nach hinten umbiegen und ein halbmondförmiges, glattes Parabelfeld umschließen, deutlich sichtbar.

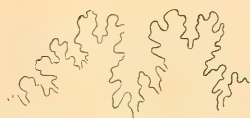


Fig. 28. *Perisphinctes convolutus parabolis* var. d. Lobenlinie bei 22,5 mm Durchm. 3fach vergr.

Die Lobenlinie zeigt bei 22,5 mm Durchmesser einen breiten, asymmetrisch ausgebildeten ersten Laterallobus, der weiter zurückgreift als die anderen Loben. Der kurze zweite Laterallobus und der aus zwei Hilfsloben gebildete Nahtlobus stehen schräg zur Naht

und greifen soweit zurück wie der Externlobus. Auffallend ist in der Ausbildung des Siphonallobus, daß der sekundäre Mediansattel nicht wie sonst immer blattförmig oder mit flacher Einsenkung endigt, sondern in scharfer Spitze nach vorn.

Isolierte Typen.

A. *Perisphinctes convolutus Quenstedti.*
B. „ „ *Kokeni.*
C. „ „ *Neumayri.*
D. „ „ *Waageni.*
E. „ „ *Zitteli.*
F. „ „ *Lorioli.*

Perisphinctes convolutus Quenstedti.

Größenverhältnisse	mm		mm	
Durchmesser	36	= 100	30	= 100
Höhe über der Naht	11	= 30,6	8,7	= 29
Dicke	13,2	= 36,7	10,8	= 36
Nabelweite	16,8	= 46,7	14,5	= 48,3

Von der Wohnkammer ist $^1/_2$ Umgang, z. T. stark verdrückt erhalten. Da ein engeres Aufeinanderfolgen der letzten Lobenlinien nicht stattfindet, läßt sich nicht entscheiden, ob ein erwachsenes Tier vorliegt oder nicht.

Der Windungsquerschnitt ist bei 36 mm Durchmesser breiter als hoch, die größte Breite liegt in der Mitte der Flanken; die Externseite ist schwach, die Flanken sind stark gewölbt. Weiter innen sind Flanken und Externseite gleichmäßig gewölbt, der Querschnitt demnach gerundet.

Infolge der Involution ist etwa $^1/_4$ der Windungshöhe vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt bei 3,5 mm Durchmesser mit unregelmäßigen, nach vorn geneigten faltenartigen Rippen; von etwa 7 mm Durchmesser an treten an ihre Stelle scharf hervortretende, nach vorn gekrümmte Seitenrippen auf dem ersten Umgang 28, auf dem zweiten 35. Auf dem letzten gekammerten Umgang stehen 40 Seitenrippen. In $^3/_4$ Windungshöhe über der Naht gehen diese in Marginalrippen über, die zunächst die Richtung der Seitenrippen beibehalten. Erst von 35 mm Durchmesser an verlaufen die Marginalrippen radial, in der Siphonallinie ein wenig nach hinten ausgebuchtet, während die Seitenrippen die nach vorn geneigte Stellung beibehalten. Auf den inneren gekammerten Windungen ist die Zweispaltung der Rippen

vorherrschend; dabei ist mitunter der Übergang der vorderen Spaltrippe der einen Seite in die hintere Spaltrippe der anderen Seite zu beobachten. Auf der Wohnkammer ist der Übergang der Seiten in die Marginalrippen nicht mehr so scharf wie auf den gekammerten Umgängen; Dreispaltung herrscht hier vor. Damit im Zusammenhang treten die Seitenrippen weiter auseinander und werden selbst faltenartig.

Parabelbildungen, sowie das Auftreten eines Siphonalbandes wurden nicht beobachtet.

Auf jeden Umgang entfallen 3—4 Einschnürungen, die in ihrem umbonalen Verlauf z. T. sehr breit und tief, auf der Ventralseite stets flacher und schmaler sind. Sowohl auf den Flanken, als ganz besonders auf der Externseite sind sie stärker nach vorn geneigt als die Rippen und umschließen so auf der Ventralseite einen stark ausgebildeten Ventrallappen.

Lobenlinie bei 31 mm Durchmesser: Der paarige Siphonallobus überragt an Länge alle anderen Loben. Der schmale erste Laterallobus endigt dreispitzig, der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer als der erste. Der aus zwei schwach entwickelten Hilfsloben gebildete Nahtlobus steht senkrecht zur Naht. Bei 24,5 mm Schalendurchmesser zeigt sich eine auffallende Veränderung insofern, als hier der Nahtlobus und auch schon der zweite Laterallobus schräg zur Naht stehen; dabei greift der Nahtlobus ebenso weit zurück wie der Externlobus. Hier findet also im Verlauf des Wachstums ein schwächeres Zurückgreifen des Nahtlobus statt, während sonst gerade das Gegenteil zu beobachten ist.

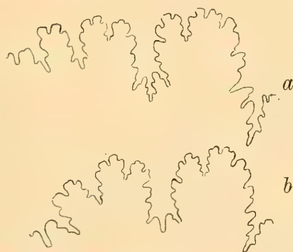


Fig. 29. *Perisphinctes convolutus Quenstedti.*
a Lobenlinie bei 30 mm Durchm.
b „ „ 25 „ „

Vorkommen: Brauner Jura ζ.

Die beschriebene Form ist das einzige Exemplar, das mir von dieser Art vorliegt. Es war mir nicht möglich, sie mit einer schon beschriebenen Form zu identifizieren.

Perisphinctes convolutus Kokeni.

Größenverhältnisse in mm					
Durchmesser	46	37	27	20	15
Höhe über der Naht . . .	14	11	8,2	6,5	4,8
Höhe in der Mittellinie . .	—	9,6	7	5,5	4
Dicke	16,5	13,6	10,6	—	7
Nabelweite	21,5	17,4	12,2	9,5	6,5

Durchmesser = 100					
Höhe über der Naht . . .	30,4	30	30,4	32,5	32
Höhe in der Mittellinie . .	—	26	25,9	27,5	26,7
Dicke	35,9	36,8	39,3	—	46,7
Nabelweite	45,9	47	45,2	47,5	43,3

Von der Wohnkammer ist nicht ganz 1/4 Umgang erhalten. Ob es sich um ein erwachsenes Tier handelt, läßt sich nicht entscheiden.

Der Windungsquerschnitt bei 46 mm Durchmesser ist breiter als hoch, die größte Breite liegt in der Mitte der Windungshöhe. Die Flanken sind etwas stärker gewölbt als die Externseite. Auf den inneren Windungen liegt die größte Breite im oberen Drittel der Windungshöhe.

Die Involution ist gering: nicht ganz 1/3 der Windungshöhe wird vom nachfolgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur besteht aus dicht stehenden, leicht gekrümmten, nach vorn geneigten Seitenrippen, deren man 55 auf dem letzten Umgang zählt. Sie gehen in 2/3 Windungshöhe über der Naht in Marginalrippen über, die nach hinten gebogen in der Siphonallinie unter stumpfem Winkel zusammenstoßen. Zweispaltung der Seitenrippen herrscht vor, doch schiebt sich häufig eine ungespaltene Rippe ein, so daß den 55 Seitenrippen des letzten Umgangs 96 Rippen auf der Externseite entsprechen.

Auf jedem Umgang finden sich 2—3 Einschnürungen. Sie sind auf der Externseite bedeutend schmaler und seichter als auf den Flanken. Vom Nabelrand aus verlaufen sie stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen, ziehen sich bei Beginn der Externseite noch mehr nach vorn, biegen aber auf der Mitte der Externseite ein wenig nach hinten aus, so daß sie hier wie die Marginalrippen in stumpfem Winkel zusammenstoßen. Die Einschnürung umschließt also einen starken Ventrallappen, der in der Mitte eine seichte Ausbuchtung nach hinten hat.

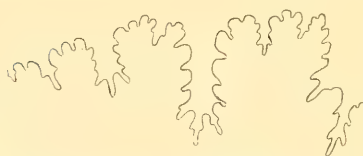


Fig. 30. *Perisphinctes convolutus Kokeni.* Lobenlinie bei 40 mm Durchm. 3fach vergr.

Parabelbildungen wurden nicht beobachtet. Auf der Mitte der Extern-seite ist ein schwaches Band angedeutet; zu einer Unterbrechung der Marginalrippen kommt es nicht.

Lobenlinien stehen 16 auf dem letzten Umgang. Der erste Laterallobus ist ziemlich schmal und ebenso tief eingesenkt wie der

paarige Siphonallobus. Der zweite Laterallobus ist erheblich kürzer als der erste und steht wie die beiden kurzen Hilfsloben ein wenig schräg zur Naht. Der Nahtlobus greift nur wenig zurück.

Vorkommen: Brauner Jura ζ, Schwaben.

Die beschriebene Form gehört zwar zweifellos in die I. Abteilung der Perisphincten, zu dem Subgenus *Grossouvria* Siemiradzki, doch war es mir nicht möglich, sie in einer der von Siemiradzki aufgestellten Mutationsreihen unterzubringen. Am nächsten scheint sie der Mutationsreihe des *Perisphinctes aurigerus* zu stehen, doch erlauben die kräftigen und zahlreichen Einschnürungen nicht, sie hier einzureihen. Von der Mutationsreihe des *Per. subtilis* unterscheidet sie sich wieder durch die sichelförmig geschwungenen Rippen.

Perisphinctes convolutus Neumayri.

I.	mm		mm		mm	
Durchmesser	26	= 100	23	= 100	20	= 100
Höhe über der Naht .	8,5	= 33,1	7,4	= 32,2	6,6	= 33
Höhe in der Mittellinie	7,5	= 28,8	—	—	—	—
Dicke	8,5	= 33,1	8,4	= 36,5	8,4	= 42
Nabelweite	11,8	= 45,4	10	= 43,5	8,6	= 43

Nur gekammerte Windungen. Das enge Aufeinanderrücken der letzten Lobenlinien deutet den baldigen Beginn der Wohnkammer an.

II.	mm		mm		mm	
Durchmesser	24	= 100	21	= 100	18	= 100
Höhe über der Naht .	8	= 33,3	7	= 33,3	6	= 33,3
Höhe in der Mittellinie	7,2	= 30	—	—	—	—
D cke	8,4	= 35	8,1	= 38,6	7,6	= 42,2
Nabelweite	10,4	= 43,3	9	= 42,9	7,6	= 42,2

Nur gekammerte Windungen, aber wie I offenbar erwachsenes Tier.

III.	mm		mm	
Durchmesser	19	= 100	15	= 100
Höhe über der Naht	6,3	= 33,2	4,8	= 32
Dicke	8,3	= 43,7	7,5	= 50
Nabelweite	8	= 42,1	6,4	= 42,7

Nur gekammerte Windungen.

Die Wohnkammer des ausgewachsenen Tieres beginnt bei etwa 25 mm Schalendurchmesser. An dieser Stelle ist der Windungsquerschnitt ungefähr ebenso breit als hoch, die Flanken schwach gewölbt, Externseite gerundet. Schon bei 20 mm Schalendurchmesser überwiegt die Breite erheblich über die Höhe, die Extern-

seite ist ziemlich breit und schwach gewölbt, während die Flanken stärker gewölbt sind.

Die Involution ist gering: etwa $^1/_3$ der Windungshöhe wird vom folgenden Umgang bedeckt. Die Nabelweite schwankt zwischen 0,42 und 0,45 des Durchmessers.

Die Skulptur tritt schon bei etwa 3,5 mm Schalendurchmesser auf in Gestalt nach vorn verlaufender, zunächst faltenartiger, aber bald scharf hervortretender Seitenrippen. Bei 20 mm Durchmesser stehen 33—35 Seitenrippen auf dem letzten Umgang. Auf den inneren Windungen sind die Seitenrippen stärker nach vorn geneigt als auf den äußeren. In $^2/_3$ Windungshöhe über der Naht tritt in der Regel Zweispaltung der Seitenrippen ein. Mitunter endigt eine der beiden Spaltrippen frei oder es vereinigt sich streckenweise die vordere Spaltrippe der einen Seite mit der hinteren Spaltrippe der anderen Seite. Die Marginalrippen verlaufen radial oder sind in der Siphonallinie leicht nach hinten gekrümmt und durch das Auftreten eines schwachen Siphonalbandes z. T. abgeschwächt. Bei dem größten Exemplar geht das Siphonalband kurz vor Beginn der Wohnkammer in eine deutliche Siphonalfurche über, wodurch die Marginalrippen unterbrochen werden.

Auf jeder Windung stehen 2—3 Einschnürungen. Sie verlaufen vom Nabelrand aus stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und behalten beim Übergang zur Externseite entweder diese Richtung bei oder sie sind in der Siphonallinie, ebenso wie die Marginalrippen, leicht nach hinten gekrümmt.

Parabelbildungen wurden nur kurz vor Beginn der Wohnkammer beobachtet. In der Regel sehr schlecht erhalten zeigen sie sich als paarweise sehr flache Ausstülpungen der Schale zu beiden Seiten der Siphonallinie, sind nach vorne offen, nach hinten durch eine halbkreisförmige zarte Leiste begrenzt. Nur an einer Stelle ließ sich auch der umbonale Teil der Parabel, die Parabelrippe beobachten. Bis zu etwa $^1/_3$ Windungshöhe über der Naht verläuft sie in gleicher Richtung und ist ebenso stark wie eine gewöhnliche Seitenrippe. Dann geht sie in eine zarte, stark nach vorn geneigte Leiste über, die in $^2/_3$ Windungshöhe scharf nach hinten umbiegt und halbkreisförmig den flachen Parabelknoten umschließt. Der Verlauf der Leiste über die Siphonallinie konnte nicht beobachtet werden.

Lobenlinie bei 25 mm Durchmesser: Der paarige Externlobus überragt, wenn auch nur wenig, alle anderen Loben an Länge. Der

Externsattel ist nur wenig tief zerschlitzt. Der erste Laterallobus ist asymmetrisch dreispitzig; der schmale zweite Laterallobus ist noch kürzer als der erste; der Nahtlobus ist nur aus einem Hilfslobus gebildet und steht schräg zur Naht.

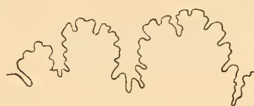


Fig. 31. *Perisphinctes convolutus Neumayri.* Lobenlinie bei 25 mm Durchm. 3fach vergr.

Vorkommen: Ornatentone, Schwaben.

Im allgemeinen Habitus, besonders in der dichten gleichmäßigen Berippung, zeigt die beschriebene Form große Ähnlichkeit mit *Perisphinctes subtilis*, unterscheidet sich aber deutlich durch die nach hinten ausgebuchteten Marginalrippen und vor allem durch die ganz andere Ausbildung der Lobenlinie.

Perisphinctes convolutus Waageni.

Größenverhältnisse

	mm		mm		mm		mm	
Durchmesser .	31,5 =	100	29 =	100	26 =	100	22 =	100
Höhe über der Naht . . .	10,7 =	34	9,7 =	33,4	8,4 =	32,3	7,5 =	34,1
Höhe in der Mittellinie .	—	—	8 =	27,6	—	—	—	—
Dicke	12,5 =	39,7	12 =	41,4	9,5 =	36,5	8 =	36,4
Nabelweite . .	13,8 =	43,8	12,4 =	42,8	11,4 =	43,8	9,6 =	43,6

Von der Wohnkammer ist nichts erhalten; die enge Aufeinanderfolge der letzten Lobenlinien zeigt jedoch, daß das Gehäuse eines ausgewachsenen Tieres vorliegt. Der Windungsquerschnitt ist bei 29 mm Durchmesser bedeutend breiter als hoch; die größte Breite liegt in der Mitte der Windungshöhe über der Naht. Die Flanken sind stärker gewölbt als die Externseite. Auffallend ist, daß bei 26 und 22 mm Durchmesser die Verhältniszahl für die größte Breite niedriger ist als bei 29 mm Durchmesser, während sonst allgemein bei Convoluten die größte Breite des Windungsquerschnittes im Verhältnis zum Gesamtdurchmesser der Schale nach den inneren Windungen zu gleichmäßig zunimmt. Die Verschiebung der Größenverhältnisse auf den inneren Umgängen weiter zu verfolgen, war mir nicht möglich, da mir von dieser Form nur ein Exemplar zur Verfügung steht.

Durch die Involution wird $^1/_3$ der Windungshöhe über der Naht vom folgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur beginnt sehr früh. Schon bei 3 mm Durchmesser finden sich scharf hervortretende, stark nach vorn geneigte Seiten-

rippen und zwar stehen 23 auf dem ersten, 32 auf dem zweiten und 36 auf dem dritten rippentragenden Umgang. Bei 29 mm Durchmesser entsprechen den 40 Seitenrippen des letzten Umgangs 68 Marginalrippen. Zweispaltung der Umbonalrippen herrscht vor; doch läuft nicht selten eine Spaltrippe der einen Seite auf der anderen Seite bis zur Naht hinunter, ohne sich mit einer anderen Spaltrippe zu vereinigen. Auf den inneren Windungen ist der Spaltungspunkt der Seitenrippen verdeckt, auf der letzten liegt er in etwa 3/4 Windungshöhe über der Naht. Die Marginalrippen weichen von der vorwärts geneigten Richtung der Seitenrippen ab und verlaufen radial, in der Siphonallinie ein wenig nach hinten ausgebuchtet über die Externseite. In der Siphonallinie ist eine sehr seichte Furche zu beobachten, doch kommt es nur zu einer Abschwächung, nicht zu einer Unterbrechung der Marginalrippen.

Auf jedem Umgang stehen durchschnittlich zwei Einschnürungen. In ihrem umbonalen Teil folgen sie dem Verlauf der Seitenrippen, auf der Externseite sind sie etwas stärker nach hinten ausgebuchtet als die Marginalrippen. Eine Parabelbildung ist nur am Ende des letzten Umgangs zu beobachten. Es sind zwei nicht scharf begrenzte knotenartige Anschwellungen zu beiden Seiten der Siphonallinie, die eine genauere Beschreibung nicht erlauben.



Fig. 32. *Perisphinctes convolutus Waageni.* Lobenlinie bei 28 mm. Durchm. 3fach vergr.

Lobenlinie bei 28 mm Durchmesser: Externlobus und erster Laterallobus greifen gleich weit zurück. Der zweite Laterallobus ist etwa halb so lang, als der erste und steht wie der aus zwei Hilfsloben gebildete Nahtlobus schräg zur Naht. Der Nahtlobus greift nicht so weit zurück wie der Externlobus. Der erste Laterallobus ist dreispitzig, asymmetrisch und zeichnet sich durch die auffallende Länge der mittleren Spitze aus.

Vorkommen: Ornatentone, Schwaben.

Perisphinctes convolutus Zitteli.

Größenverhältnisse	mm	mm
Durchmesser	26,5 = 100	21,5 = 100
Höhe über der Naht	9 = 34	7,2 = 33,5
Höhe in der Mittellinie	6,4 = 24,2	— —
Dicke	8,2 = 31	8 = 37,2
Nabelweite	11,3 = 42,7	8,7 = 40,5

Von der Wohnkammer ist nicht ganz 1/2 Umgang erhalten, sie beginnt bei 21 mm Durchmesser, doch weist nichts darauf hin, daß hier das definitive Ende des gekammerten Teils der Schale liegt.

Der Windungsquerschnitt bei 26,5 mm Durchmesser ist stark komprimiert, die Flanken sind flach und fallen in steiler Nabelkante zur Naht ab; ventralwärts konvergieren sie nur wenig und gehen ohne deutliche Marginalkante in die gerundete Externseite über. Die größte Dicke liegt unmittelbar über der Nabelkante. Weiter nach innen zu verschwindet die Nabelkante, die Flanken sind stärker gewölbt, so daß der Querschnitt kreisförmig wird.

Die Involution ist ziemlich stark, fast die Hälfte der Windungshöhe wird vom nachfolgenden Umgang bedeckt. Damit im Zusammenhang steht die geringe Nabelweite.

Die Skulptur besteht aus stets nach vorn geneigten, fast geraden Seitenrippen, die sich in 2/3 Windungshöhe über der Naht gewöhnlich in zwei Marginalrippen spalten. Mitunter schiebt sich auch eine ungespaltene Marginalrippe ein, oder eine der beiden Spaltrippen endigt frei auf der Externseite. So entsprechen den 32 Seitenrippen des letzten Umgangs 72 Marginalrippen. Die Marginalrippen verlaufen nach vorn ausgebogen oder radial ohne Unterbrechung über die gerundete Externseite.

Auf jedem Umgang finden sich drei schmale Einschnürungen, die auf den Flanken tiefer eingesenkt sind als auf der Externseite. Umbonal sind sie stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippen und biegen bei Beginn der Externseite noch mehr nach vorn aus, so daß sie einen weit vorgezogenen Ventrallappen umschließen.

Parabelbildungen wurden nicht beobachtet, ebensowenig ein Siphonalband.

Die Lobenlinie ist wenig zerschlitzt. Bei 20 mm Schalendurchmesser ist der paarige Siphonallobus bedeutend länger als der erste Laterallobus, der zweite Laterallobus nur wenig kürzer als der erste und wie der aus zwei schwach entwickelten Hilfsloben gebildete Nahtlobus nur wenig schief zur Naht gestellt. Der Nahtlobus greift nicht weiter zurück als der erste Laterallobus.

Vorkommen: Ornatentone, Schwaben.

Perisphinctes convolutus Zitteli zeigt mit den Formen der *sulciferus*-Reihe in der Ausbildung der Lobenlinie und im Verlauf der Rippen viele Ähnlichkeit. Doch unterscheidet er sich durch den ganz anderen Windungsquerschnitt, die starke Involution und die Größenverhältnisse.

Perisphinctes convolutus Lorioli.

Größenverhältnisse	mm	mm	mm
Durchmesser	25 = 100	21,5 = 100	19 = 100
Höhe über der Naht .	9 = 36	7,4 = 34,4	6,9 = 36,3
Dicke	11 = 44	9,5 = 44,2	9 = 47,4
Nabelweite	9,2 = 36,8	8,2 = 38,1	7,3 = 38,4

Von der Wohnkammer ist beinahe ein ganzer Umgang erhalten; sie beginnt bei 14 mm Durchmesser. Es läßt sich jedoch nicht entscheiden, ob die Schale zu einem ausgewachsenen Tier gehört. Der Windungsquerschnitt ist bei 25 mm Durchmesser noch erheblich breiter als hoch, die größte Breite liegt in der Mitte der Windungshöhe. Die Flanken sind stark gewölbt und fallen ziemlich steil zum Nabelrand ab; die Externseite ist nur wenig flacher als die Flanken. Die Nabelweite ist auffallend gering und erreicht nicht 0,4 des Gesamtdurchmessers. Durch die Involution wird $^1/_3$ der Windungshöhe vom folgenden Umgang bedeckt.

Die Skulptur besteht aus kräftigen, leicht gekrümmten, nach vorn geneigten Seitenrippen, die sich in der Regel in zwei Marginalrippen spalten. Der Spaltungspunkt liegt auf der letzten Windung in $^3/_4$ Windungshöhe über der Naht; auf den inneren Umgängen ist er verdeckt. Bei 26 mm Schalendurchmesser stehen auf dem letzten Umgang 32 Seitenrippen und etwas mehr als die doppelte Zahl Marginalrippen, da sich mitunter eine Schaltrippe auf der Externseite einschiebt. Die Marginalrippen sind wie die Seitenrippen nach vorn geneigt.

Die Skulptur wird durch 3—4 kräftige Einschnürungen auf jeder Windung unterbrochen. Der vordere Rand der Einschnürung folgt genau dem Verlauf der normalen Berippung. Der hintere Rand ist umbonal stärker nach vorn geneigt als die Seitenrippe und biegt beim Übergang auf die Externseite noch mehr nach vorn aus, so daß er hier einen deutlichen Ventrallappen umschließt.

Parabelbildungen sind nicht zu beobachten. Ebenso fehlt jede Spur eines Siphonalbandes.

Lobenlinie bei 14 mm Schalendurchmesser: Der paarige Siphonallobus übertrifft an Länge alle anderen Loben. Der erste Laterallobus ist doppelt so tief wie der zweite; dieser steht wie der aus zwei Hilfsloben gebildete Nahtlobus schräg zur Naht; doch greift der Nahtlobus nicht so weit zurück wie der erste Laterallobus.

Vorkommen: Ornatenton. Schwaben.

Eine weitnabelige Varietät dieser Art zeigt folgende Größenverhältnisse:

	mm			mm			mm		
Durchmesser	28,5	=	100	25	=	100	21,5	=	100
Höhe über der Naht .	9	=	31,6	7,5	=	30	7	=	32,6
Höhe in der Mittellinie	7,5	=	26,3	—		—	—		—
Dicke	11	=	38,6	9,8	=	39,2	8,5	=	39,5
Nabelweite	13	=	45,6	11,4	=	45,6	10	=	46,5

Von der Wohnkammer ist mehr als ein halber Umgang erhalten, doch zeigt eine deutliche Nahtspur, daß die Wohnkammer mindestens einen ganzen Umgang einnahm.

Ein drittes Exemplar zeigt folgende Größenverhältnisse:

	mm			mm			mm		
Durchmesser	21	=	100	19	=	100	15,5	=	100
Höhe über der Naht .	7	=	33,3	6,4	=	33,7	5,2	=	33,5
Dicke	8	=	38,1	8	=	42,1	7	=	45,2
Nabelweite	8,8	=	41,9	8,4	=	44,2	6,7	=	43,2

Von der Wohnkammer ist hier etwas mehr als ein Umgang erhalten und die deutliche Nahtspur zeigt, daß die Wohnkammer mindestens die letzten $^5/_4$ Windungen einnahm.

Vorkommen: Ornatentone, Schwaben.

Über die Anfangskammer der Convoluten.

Die Untersuchung der Anfangskammer und ersten Windungen zeigte bei allen Formen völlige Übereinstimmung.

Die Anfangskammer hat querspindelförmige Gestalt. Die Enden der Drehachse laufen jedoch nicht in eine Spitze aus, sondern bilden eine flache Wölbung. Der jüngste Teil der Anfangskammer (der erste Außensattel) ist weniger stark gewölbt als der übrige. Darauf ist zurückzuführen, daß die Messung der Höhe bei der Ansicht von vorne andere Maße ergibt als bei der Ansicht von oben. Während Branco in seinen Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte fossiler Cephalopoden als gewöhnliche Höhe der Anfangskammern $^1/_3$ bis $^1/_2$ mm angibt, fanden sich bei den untersuchten Convoluten 0,12 bis 0,18 mm, also nicht einmal $^1/_5$ mm für die Höhe. Die Maße für die Breite der Embryonalkammer schwanken zwischen 0,22 und 0,27 mm.

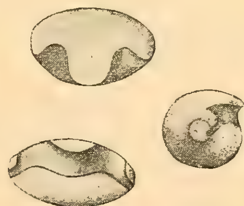


Fig. 33.

Größenverhältnisse der Anfangskammern:

I.		
Größte Breite	0,224	mm
Höhe von vorne	0,119	,,
Höhe von oben	0,140	,,
II.		
Größte Breite	0,266	,,
Höhe von vorne	0,154	,,
Höhe von oben	0,189	,,
III.		
Größte Breite	0,231	,,
Höhe von vorne	0,133	,,
Höhe von oben	0,140	,,

Von irgendwelcher Skulptur, von Rippen oder Einschnürungen ist nichts vorhanden; die Embryonalkammer ist vollkommen glatt.

Der Austritt des Sipho aus der Embryonalkammer konnte nur an einem Exemplar deutlich beobachtet werden: er erfolgt unmittelbar unter dem Externsattel. Der Sipho hat kreisrunden Querschnitt, dessen Durchmesser etwa die Hälfte der Windungshöhe beträgt.

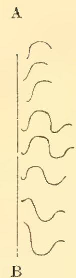


Fig. 34.

Die erste Sutur wird gebildet auf der Externseite von einem mäßig breiten unpaaren Externsattel, einem paarigen ersten Laterallobus und einem paarigen ersten Lateralsattel, der kaum halb so weit vorspringt wie der Externsattel. An den ersten Lateralsattel schließt sich auf dem internen Teil an ein paariger Innenlobus, ein flacher paariger Innensattel und ein flacher unpaarer Innenlobus.

Der unpaare Externsattel ist etwa ebenso breit als hoch, die aufsteigenden Äste nähern sich gegenseitig nach vorn zu mit gerunnur wenig, so daß der Externsattel einen etwa viereckigen Lappen deten Ecken bildet. Der paarige Seitenlobus der Externseite ist flach muldenförmig. Im Gegensatz zu der Ausbildung der externen. Sutur ist die Lobenlinie der Innenseite nur schwach wellig gebogen. Der unpaare Innenlobus ist eine ganz flache Einsenkung zwischen den beiden ebenfalls nur wenig hervortretenden Innenseitensätteln. Dagegen wird die Verbindung zwischen diesen und den ersten Lateralsätteln der Externseite durch einen schmalen, weit zurückspringenden zweiten Innenlobus gebildet, wie dies auf der Abbildung der Embryonalkammer von der Seite deutlich hervortritt.

Die zweite Sutur unterscheidet sich von der ersten stets durch das Auftreten eines deutlich ausgebildeten paarigen Externlobus.

Zugleich laufen die Seiten des Externsattels nach vorn zu bedeutend stärker zusammen als bei der ersten Sutur. Ein „Reiten" der zweiten Sutur auf der ersten wurde nicht beobachtet.

Im Verlauf des weiteren Wachstums senkt sich der paarige Externlobus immer tiefer ein, so daß er schon bei der fünften Lobenlinie ebenso weit zurückreicht als der erste Laterallobus. Eine sekundäre Zerschlitzung der Loben oder Sättel des ersten Umgangs wurde nicht beobachtet.

Erwähnt sei hier die auffallende Lage des Siphos am Ende des ersten Umgangs bei einem Exemplar. Der Sipho verlief hier nicht randständig, sondern in der Mitte der Kammerscheidewand.

Literaturnachweis.

Branco, W., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. 1879—80. Palaeontographica XXVI.

Gemmellaro, G. G., Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sizilia. Palermo 1872—82.

Lahusen, J., Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements. Mémoires du comité géologique. Vol. I. No. 1. Petersburg 1883.

Loriol, P. de, l'oxfordien inférieur du Jura bernois. Mémoires de la société paléontologique suisse XXV. 1898.

Neumayr, M., Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. V, 2. Wien 1871.

Noetling, F., Der Jura aus Hermon. Stuttgart 1887.

Oppel, A., Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Stuttgart 1856—58.

— — Paläontologische Mitteilungen aus dem Museum des kgl. bayer. Staates. Stuttgart 1862.

d'Orbigny, A., Paléontologie française. Terrains jurassiques. Paris 1850.

Parona C. T. et **Bonarelli, G.**, Sur la faune du Callovien inférieur (Chanasien) de Savoie. Mémoires de l'Académie de Savoie. 4. Sér. Vol. 6.

Quenstedt, F. A., Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden. Tübingen 1846—1849.

— — Der Jura. Tübingen 1859.

— — Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Stuttgart 1883—85.

Siemiradzki, J. v., Neue Beiträge zur Kenntnis der Ammoniten-Fauna der polnischen Eisenoolithe. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 46. 1894.

— — Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. Palaeontographica. Bd. 45. 1898/99.

Teisseyre, L., Über die systematische Bedeutung der sogen. Parabeln der Perisphincten. N. Jahrb. f. Min. etc. 6. Beil.-Bd. 1889.

Waagen, W., Jurassic Fauna of Kutch. Vol. I. The Cephalopoda. Memoirs of the geological survey of India. Calcutta 1875.

Das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit.

Ein Beitrag zur Paläogeographie Süddeutschlands.

Von **Richard Lang** in Tübingen.

Mit einer Kartenskizze auf Taf. II.

1. Einleitung.

Im Jahre 1834 hat ALBERTI Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper zu einer Formation, der Trias, zusammengefaßt[1]. Erst im Verlauf mehrerer Jahrzehnte rang sich die Erkenntnis durch, daß die Trias, wie sie in Deutschland sich findet, in wesentlichen Punkten von den gleichaltrigen in den Alpen verbreiteten Schichten abweicht. Infolge der Verschiedenheiten im geologischen Aufbau und in der Fauna wird heute die germanische als Binnenmeertrias von der alpinen oder Weltmeertrias unterschieden.

Daß zwischen alpiner und germanischer Trias einst eine trennende Fläche Landes sich hingezogen haben muß, hat erstmals GÜMBEL ausgesprochen[2]. Er nahm an, daß da, wo heute die Bayerisch-schwäbische Hochebene sich ausbreitet, zur Triaszeit eine Urgebirgskette aufragte, der er späterhin den Namen Vindelizisches Gebirge gab, nach der gleichnamigen Provinz, die zu Römerzeiten hier sich erstreckte[3].

[1] Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. 1834.

[2] Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. 1861. S. 867.

[3] Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb. 1891. S. 3. Weiteres über das Vindelizische Gebirge zur Triaszeit siehe u. a. bei Thürach, Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken und Beiträge zur Kenntnis des Keupers in Süddeutschland. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. I, II u. XIII. Eb. Fraas, Die Bildung der germanischen Trias. Diese Jahresh. 1899. Tornquist, Die carbonische Granitbarre zwischen dem ozeanischen Triasmeer und dem europäischen Triasbinnenmeer. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. 1905 und Alpen und Apennin auf Sardinien und Korsika. Geol. Rundschau 1910. Lang, Der mittlere Keuper im südlichen Württemberg. Diese Jahresh. 1909 und 1910. Kranz, Geologische Geschichte der weiteren Umgebung von Ulm a. D. Ebenda 1905 und Bemerkungen zur 7. Aufl. der geolog. Übersichtskarte von Württemberg etc., sowie Weitere Bemerkungen etc. Centralbl. f. Min. etc. 1908 und 1910. C. Regelmann, Gegen das Vindelizische Gebirge und Zur Tektonik der Schwäbischen Alb. Ebendort 1909 und 1910. Meine Stellungnahme zu den

Im Bayerisch-böhmischen Wald, im Ries und in den kristallinen Auswürflingen der Albvulkane findet man Granite, Gneise und anderes Urgestein von Grundgebirge, welches von dem einstigen Vindelizischen Land nicht weit entfernt lag.[1] Das Vindelizische Gebirge selbst ist nirgends erschlossen, wenn man nicht das Bayerisch-böhmische Massiv als einst zu ihm gehörig auffassen will. Spätestens mit Beginn der Ablagerung von Tertiärsedimenten im Bereich der Oberschwäbischen Hochebene und des südlichen Albrandes ist sein völliges Verschwinden anzunehmen. Ob es etwa durch die Erosion in den vorhergehenden Erdgeschichtsperioden zu einer Fastebene abgetragen wurde, bevor die heute darüber ausgebreiteten Tertiärschichten seine Spuren verwischten, ist nicht festgestellt.

Über die erste Entstehung des Vindelizischen Gebirges lassen sich nur Vermutungen aufstellen.

Die ältesten Kettengebirgsbildungen, die wir in Süddeutschland nachzuweisen vermögen, gehören der frühkarbonischen Zeit an, in der eine gewaltige Auffaltung der altpaläozoischen, archäischen und Grundgebirgsschichten in deutschen Landen sich vollzog. Überall wo kulmische und vorkulmische Gesteine heute in Süddeutschland und weit nach Norden als Zeugen der einstigen Faltungsvorgänge zutage treten, während welcher die „Deutschen Alpen" sich aufrichteten, verlaufen die alten jetzt weit hinab abgetragenen Faltenzüge in ungefähr nordöstlicher Richtung, der Richtung des varistischen Streichens. Ja selbst die Rotliegendablagerungen wurden im allgemeinen in nordöstlich gerichteten Talungen abgesetzt[1].

Die karbonischen Alpen wurden noch in der Zeit der produktiven Steinkohlenformation und weiterhin zur Permzeit unter dem Einfluß der Atmosphärilien immer mehr eingeebnet, so daß die Erosion bis zur Rotliegendzeit in Schwaben „eine Landschaft mit flachen Hügelwellen und größeren Talzügen ausarbeitete" [2]. Ob die Erosion so weit nach Osten reichte, daß auch der Teil der carbonischen Hochgebirgslandschaft, in dem oder an dessen Stelle zur Triaszeit das Vindelizische Gebirge sich erstreckt haben mag, der

Schriften der beiden letztgenannten Autoren ergibt sich aus der hier gegebenen Darstellung; leider verbietet mir der zur Verfügung stehende Raum ein näheres Eingehen auf dieselben.

[1] Vergl. u. a. Bräuhäuser, Beiträge zur Kenntnis des Rotliegenden an der oberen Kinzig. Diese Jahresh. 1910. Beilage No. 7.

[2] Ebendort, S. 32.

Erosion so weit anheimfiel, daß die Landschaft eine leichtgewellte Ebene bildete, läßt sich nicht kontrollieren.

Zwischen die Ablagerungen des Rotliegenden, bezw. des Grundgebirges und des Buntsandsteins legt man die Abrasionsebene des vordringenden Buntsandsteinmeeres. Da mir jedoch die Ablagerungen des unteren Buntsandsteins in Analogie zu den Absätzen des schwäbischen Stubensandsteins, denen sie in vieler Hinsicht gleichen, vorwiegend fluviatile Bildungen zu sein scheinen, und für den mittleren Buntsandstein die vorzugsweise äolische, jedenfalls subaerische Bildungsweise von verschiedenen Seiten vertreten wird, so müßte darnach, wie KOKEN jüngst darlegte[1], das nur für meerische Abtragung und Ausebnung gebräuchliche Wort Abrasion fallen und die subaerisch entstandene Ebene als Denudationsfläche bezeichnet werden.

Es ist hier nicht der Ort, über das Vindelizische Gebirge zur Buntsandstein- und Muschelkalkzeit zu sprechen. Ob es zu allen diesen Zeiten in voller Ausdehnung bestand, lasse ich dahingestellt.

Für die Keuperzeit jedenfalls ist die Annahme des Vindelizischen iGebirges notwendig. Im letzten Jahrgang dieser Jahreshefte habe ch dies im IV. Abschnitt meiner Abhandlung über den mittleren Keuper im südlichen Württemberg ausführlich besprochen. In diesem Abschnitt wurde eine „Entstehungsgeschichte des schwäbischen mittleren Keupers“ mit eingehender Beweisführung für die einzelnen Resultate gegeben. Ich wiederhole deshalb im folgenden nur die wichtigsten Ergebnisse meiner früheren Untersuchungen in dieser Richtung und verweise im übrigen auf die eben genannte Arbeit, deren Fortsetzung die folgenden Ausführungen bilden.

2. Hebung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit.

Für den deutschen Keuper ist nachgewiesen, daß zur Bildungszeit dieser Ablagerungen im Osten und Südosten nicht nur ein das germanische und alpine Keupermeer scheidendes Flachland, sondern zu gewissen Zeiten ein gewaltiges Gebirge sich hingezogen hat, das vorzugsweise aus Granit und Gneis bestand und dessen Verwitterungsprodukte als Gerölle, Sande und Tone, Carbonate, Sulfate und Chloride ins flachere Vorland hinab- und teilweise bis in das weiter im Westen und Norden sich ausdehnende Flachmeer hinausgeschwemmt wurden.

Die ungefähre Richtung des Verlaufs des Nordrandes des Vindelizischen Gebirges läßt sich mit ziemlicher Sicherheit

[1] Referat in N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. II. S. 415.

rekonstruieren. Die äußersten Sandsteinablagerungen erstreckten sich zur Stubensandsteinzeit gegen Norden nur bis in die südlichen Teile des Thüringer Waldes, reichten aber gegen Nordwesten bis gegen Minden an der Weser, im Westen bis Mörchingen in Lothringen und im Süden bis Schleitheim und Baden in der Schweiz. Aus der deutlich nordnordwestlich verlaufenden Haupttransportrichtung, in der die Sande zur mittleren Keuperzeit abgelagert wurden, geht hervor, daß die Hauptmasse des vom Gebirge ins Land hinausgeführten Materials aus einer Richtung, die etwa über Augsburg führt, gekommen sein muß. Daß die in Südbaden und im östlichen Schweizer Jura vorhandenen Sedimente des mittleren Keupers ziemlich landnahe Bildungen sein müssen, habe ich schon an anderer Stelle betont[1]. Thürach hat dasselbe für die Keupergesteine aus der Umgebung von Schwandorf und Roding in der Oberpfalz nachgewiesen[2]. Zieht man von einem wenig südlich von Baden in der Schweiz gelegenen Punkte eine Linie gegen die östlichsten Vorkommen des Keupers in der Oberpfalz, so führt diese etwa über Augsburg und verläuft ziemlich genau in varistischer Streichrichtung, ungefähr dem heutigen Albrand parallel. Es ist höchst wahrscheinlich, daß das Vindelizische Gebirge in seiner nördlichen Begrenzungslinie zur mittleren Keuperzeit entsprechend der Linie, die die gleichartigen Keuperablagerungen einhalten, und etwa senkrecht zur Haupttransportrichtung der klastischen Sedimente in nordöstlicher, varistischer, Richtung in einiger Entfernung vom südlichen Albrand sich erstreckt hat.

Thürach hat gezeigt, daß sich die Keupersedimente bei ihrer Ablagerung um das Vindelizische Gebirge je nach ihrer Entfernung von demselben in wechselnder fazieller Ausbildung gruppierten. Er hat deshalb die deutschen Keupersedimente in drei Zonen eingeteilt: eine randliche Zone zunächst der Küste, die das östliche Franken und die Oberpfalz umfaßt und in der fast ausschließlich Sandsteine auftreten, eine mittlere Zone, die im westlichen und nördlichen Franken und in Württemberg ausgebildet ist und reichen Wechsel zwischen Sandstein- und Mergelstufen aufweist, und eine äußere Zone, zu der die Ablagerungen der noch weiter westlich und nördlich gelegenen deutschen Keupergebiete gehören und in der Sandsteine fast gänzlich fehlen[3].

---

[1] Beitrag zur Stratigraphie des Mittleren Keupers zwischen der Schwäbischen Alb und dem Schweizer Jura. Geol. u. pal. Abh. 1910. S. 261 ff.

[2] a. a. O. I. Jahrg. S. 81 und XIII. Jahrg. S. 43.

[3] a. a. O. I. Jahrg. S. 82.

Diese Einteilung stimmt für den Gipskeuper und den gesamten mittleren Keuper, nicht aber für den Schilfsandstein, die Dunklen Mergel und das Rhät.

Der Schilfsandstein weicht nach seiner petrographischen Beschaffenheit und Ablagerungsweise wesentlich von den höher liegenden Keuperstufen ab, wie sich recht deutlich bei Untersuchungen ergab, die ich beim Verfolgen der Keuperablagerungen zwischen der Schwäbischen Alb und dem Schweizer Jura anstellte. Während der Schilfsandstein in der Schweiz seiner petrographischen Ausbildung, seiner Ablagerungsweise und seiner Maximalmächtigkeit nach keinerlei tiefgreifende Unterschiede gegenüber den Vorkommen in Württemberg aufweist, nehmen die höheren Keupersedimente — abgesehen vom Rhät — gegen Süden immer mehr ab, keilen z. T. aus und sind bedeutendem faziellem Wechsel unterworfen. Dies gab Veranlassung, den Schilfsandstein zusammen mit den sich ihm gleichartig verhaltenden Dunklen Mergeln von den höheren Keuperschichten abzutrennen und die Roten Mergel, den Kieselsandstein, die Oberen bunten Mergel, die Gruppe der Stubensandsteine und die Knollenmergel als mittleren Keuper zusammenzufassen [1].

Der Schilfsandstein ist als toniger, feinstkörniger Sandstein von ausgesprochener, meist roter oder grüner Farbe über außerordentlich weite Strecken verbreitet. Er ist bald nur schwach entwickelt, bald in bedeutender Mächtigkeit tief in die obersten Schichten des Gipskeupers eingegraben. Dieses ihm eigentümliche plötzliche An- und Abschwellen der Schichten ist überall in den hier besprochenen Gegenden beobachtet. In Württemberg, Südbaden und Elsaß-Lothringen ist der Schilfsandstein völlig gleichartig ausgebildet. Oft erreicht seine Mächtigkeit kaum 1—2 m, an anderen Stellen schwillt er auf 8, 10, 20 und gar über 30 m an. Auch die petrographische Ausbildung des Sandsteins ist in diesen Gegenden eine einheitliche. So beschreibt Levallois den grès keupérien moyen von Vic, nahe der heutigen deutsch-französischen Grenze, als „grès argileux, à grains fins, rouge et gris“ [2], eine Bezeichnung, die auf die im mittleren Württemberg vorkommenden Sandsteine genau zutrifft. Gegen Westen und Nordwesten läßt er sich im Departement Meurthe et Moselle und bis nach Echternach in Luxemburg und

[1] Geol. u. pal. Abh. 1910. S. 262.

[2] Remarques sur les relations de Parallelisme etc. Bull. de la soc. géol. de France 1867. S. 743.

nach Belgien verfolgen. Dagegen konnte er am Nordrand der Eifel nicht nachgewiesen werden. Unterschiede in der Ausbildung des Schilfsandsteins in Württemberg, Südbaden und Elsaß-Lothringen sind höchstens darin zu finden, daß er in Württemberg und Südbaden kaum irgendwo völlig fehlt, während dies in den westlich gelegenen Gebieten an vielen Orten der Fall ist. In Franken ist die Ausbildung des Schilfsandsteins im allgemeinen der eben beschriebenen sehr ähnlich. Doch beschreibt THÜRACH[1] aus der Ansbacher Gegend eine ca. 10 m mächtige Schicht mit grobkörnigem Material und Geröllen bis zu 2 cm Größe; ähnliches gibt er von der Oberpfalz an. Auch in der Meininger Gegend kommen nach PRÖSCHOLDT[2] Schilfsandsteine „von ungemein wechselndem Korn“ vor. Bei Koburg tritt der Schilfsandstein durchweg als feinkörniger Sandstein mit tonigem Bindemittel auf und erreicht eine Mächtigkeit von 14 m. Nördlich des Thüringer Waldes ist er in gleicher Ausbildung in Mächtigkeiten bis zu 10 m an zahlreichen Stellen nachgewiesen, während er an anderen Stellen fehlt. Bei Thale am Harz wurden mehrere Meter Schilfsandstein beobachtet. In der Göttinger Gegend kommt neben mittel- bis feinkörnigem Sandstein nach TORNQUIST auch eine ca. 20 cm starke, gelbe, grobkörnige Sandsteinbank vor[3]. In Hessen scheint er zu fehlen. Bei Hameln erreicht er wieder 20, bei Vlotho 30 m Mächtigkeit, an anderen Stellen geht er auf einen oder wenige Meter herab oder ist hin und wieder auch wohl ganz ausgekeilt. Die wolkige Farbenverteilung, wie sie hier vorkommt, unterscheidet die Schilfsandsteine vor etwa ähnlich ausgebildeten Sandsteinen aus dem Bereich des Stubensandsteins. Über die Korngröße der Sandsteine fehlen bei KLUTH leider genauere Angaben. Nur von einem Aufschluß zwischen Herford und Vlotho gibt er „mürber, gelber, grobkörniger Schilfsandstein“ an[4]. Noch bei Vlotho an der Weser sind die Sandsteine „im Handstück dem süddeutschen Schilfsandstein zum Verwechseln ähnlich“[5].

Aus der außerordentlich weiten Verbreitung des Schilfsandsteins in fast völlig gleichartiger toniger Ausbildung bei feinster Korngröße über ein Gebiet, das heute noch von Osten nach Westen

---

[1] a. a. O. I. Jahrg. S. 138.

[2] Beitrag zur Kenntnis des Keupers im Grabfeld. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1883. S. 199—212.

[3] Der Gipskeuper in der Umgebung von Göttingen. Inaug.-Diss. 1892. S. 27.

[4] Der Gipskeuper im mittleren Wesergebiet. Inaug.-Diss. 1894. S. 16.

[5] TORNQUIST a. a. O. 1892. S. 27.

gegen 350 km, von Süden nach Norden über 500 km umfaßt, und aus seiner eigentümlichen Ablagerungsform muß geschlossen werden, daß der Schilfsandstein, wie auch Gümbel, Thürach, Eb. Fraas und Philippi annehmen, das Produkt einer gewaltigen Deltabildung darstellt[1]. Philippi sagt mit Recht, daß alle tonigen Sandsteine als fluviatil zu deuten seien, da der Wind überall eine Scheidung der schwereren Sandkörner vom feinen Tonstaub erstrebe[2]. Auch erscheint es mir als unmöglich, den Schilfsandstein als Meeresbildung anzusehen, da das Meerwasser ähnlich wie der Wind die Sandteilchen vom Ton sondert, erstere in der Nähe des Strandes ablagert und nur letzteren weiter hinaus ins Meer führt. Auch die Ausbildung von Flutrinnen halte ich bei Annahme eines Meeres für unerklärbar. Das Sandmaterial dürfte aus südöstlicher Richtung vom Vindelizischen Gebirge hertransportiert worden sein, denn nur in der Ansbach—Meininger Gegend liegen gröberkörnige Lagen zwischen den Sandsteinen, die auf größere Nähe des Festlandes schließen lassen, dem der oder die Flüsse entströmten, die Sand und Ton ins flache Vorland führten. Einerseits müssen die Wasser langsamen Laufs dahingeflossen sein, da nur solche kein gröberes Material mehr transportieren, anderseits müssen die Wassermengen, die vom Vindelizischen Gebirge herabströmten, ganz gewaltige gewesen sein, da nur solche imstande sind, die unendlichen Sandmassen herbeizuführen, die heute als Werksteine verkittet, zum Abbau einladen. Es muß somit auch das Hinterland von ganz beträchtlicher Größe gewesen sein, da nur ein größerer Landkomplex Flüsse von beträchtlich ausgedehntem Unterlauf zu erzeugen vermag.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß weithin im Bereich des deutschen Keupers zur Schilfsandsteinzeit kein Meer existierte.

Mit dem Beginn der Dunklemergelzeit breitete sich das Meer von neuem über die vollkommen horizontale Schilfsandsteinfläche aus und setzte die geringmächtigen Dunklen Mergel ab. Daß ein Meer diese und die folgenden Mergelstufen erzeugte, habe ich schon an anderer Stelle zu beweisen versucht[3].

Während der nun folgenden Bildungsperiode der Bunten Mergel und des Stubensandsteins vollzog sich in Süddeutschland ein allmähliches einseitiges Absinken des Meeresgrundes in

[1] Vergl. auch diese Jahresh. 1910. S. 33—35.

[2] Über die Bildungsweise der buntgefärbten klastischen Gesteine der continentalen Trias. Centralbl. f. Min. etc. 1901. S. 463—469.

[3] Diese Jahresh. 1910. S. 31f. und S. 35.

ungefähr nordnordwestlicher Richtung bis zu einer etwa vom westlichen Württemberg nach Thüringen sich erstreckenden Linie größter Austiefung des Meeresgrundes, so daß in den zunächst dieser Linie gelegenen Gebieten die bedeutendsten Sedimentabsätze erfolgten. Dieses Absinken der „Schwäbisch-fränkischen Scholle“ wird für Süddeutschland durch ein Anschwellen jeder einzelnen Stufe und Unterstufe in nördlicher und nordwestlicher Richtung dokumentiert, was z. B. in den württembergischen und südbadischen Keuperablagerungen deutlich hervortritt [1].

Abgesehen von dem einseitigen Absinken der Schwäbisch-fränkischen Scholle fanden allgemeine Hebungen und Senkungen bezw. Oszillationen des Meeres statt, die den Wechsel zwischen Sandstein- und Mergelstufen verursachten [2]. Die Mergelstufenbildungen sind meerische, die Sandsteinbildungen vorzugsweise fluviatile Ablagerungen, letztere aber in ganz anderem Sinne, als für den Schilfsandstein angegeben wurde.

Da der Meeresgrund immer mehr gegen Norden einsank, waren weitgedehnte Deltabildungen — ähnlich wie zur Schilfsandsteinzeit — unmöglich. Vielmehr macht sich eine deutliche Trennung zwischen Land- und Meeresbildungen — im Sinne THÜRACH's — geltend, und zwar war das Meer von dem offenbar ziemlich rasch mehr oder weniger ansteigenden Land durch eine nur kurze Strandzone getrennt.

Deshalb sind die Sandsteine des mittleren Keupers im allgemeinen völlig tonfrei und von weißer bis mattgelber Farbe und nehmen an Korngröße gegen Osten sehr rasch zu, so daß sie z. B. in Württemberg den Korndurchmesser der Schilfsandsteine um ein Vielfaches überragen und im östlichen Franken und in der Oberpfalz bis kopfgroße Quarzgerölle führen. Dagegen keilen sie, wie schon oben (S. 221) gezeigt wurde, viel rascher aus als die Schilfsandsteine, deren Begrenzung gegen Süden, Westen und Norden wir überhaupt nicht zu ermessen vermögen.

Ich habe die Unterschiede in den Sandsteinablagerungen der Schilfsandsteinzeit einerseits und der mittleren Keuperzeit anderseits schon früher hervorgehoben und die Gegensätze auf das einseitige Absinken der das schwäbisch-fränkische Gebiet umfassenden Gebirgsscholle zurückgeführt [3].

Durch Hervorheben dieser Tatsache ist wohl das Anschwellen

---

[1] Diese Jahresh. 1910. S. 52 f. und Geol. und pal. Abh. 1910. S. 261 ff.

[2] Diese Jahresh. 1910. S. 42.

[3] Diese Jahresh. 1910. S. 54.

der Stufen gegen Norden und Westen und der rasche Übergang von subaerisch gebildeten Sedimenten zu meerischen Ablagerungen erklärt, nicht aber der Unterschied in der petrographischen Ausbildung und in der Ablagerungsweise der beiderseitigen Sandsteinablagerungen.

Gleiche Transportkraft des Wassers, das vom Vindelizischen Gebirge herabströmte, vorausgesetzt, müßten, wenigstens in den östlichsten Vorkommen, beim Stubensandstein wie beim Schilfsandstein ähnliche Korngröße und ähnliche petrographische Eigenschaften der Gesteine, besonders tonige Beimengungen zum Sand, sich zeigen. Dies ist aber nicht der Fall. Offenbar sind die Sande zur Stubensandsteinzeit von viel rascher fließenden Gewässern verfrachtet worden als das Material, das zur Schilfsandsteinzeit abgelagert wurde.

Man könnte deshalb an Perioden mit reicheren Niederschlägen in den Randgebirgen denken, durch die Philippi das wiederholte Vordringen von Sandsteinstufen gegen Norden und Westen zu erklären suchte; die Mergelstufen wären danach in Zeiten geringerer Niederschläge gebildet[1]. Bei gleichem Gefälle vom Gebirge gegen das Vorland konnten selbst bei wesentlich bedeutenderer Wasserzufuhr — unter der Voraussetzung, daß letzteres beidemal weithin nicht von Meer bedeckt war — zur Stubensandsteinzeit nur geringe Unterschiede in der Korngröße und in der Tonbeimischung gegenüber den Schilfsandsteinablagerungen auftreten. Denn die Ströme führen in ihrem Unterlauf stets nur feinen Sand und suspendierten Ton als klastisches Transportmaterial, nie kommt grobes Gerölle oder eine völlige Trennung von Sand und Ton — soweit äolische Ausblasungen nicht mitspielen — in ihnen vor. Also auch dadurch wird das rasche Anschwellen der Korngröße der Stubensandsteine gegen Südosten nicht erklärt.

Infolge der Tatsache, daß Schilfsandstein und Dunkle Mergel sich zu einer Zeit gebildet haben, in der einseitige Schollenbewegungen fehlten, während über die ganze Zeit der Bildung des mittleren Keupers ein einseitiges Einsinken der Schwäbisch-fränkischen Scholle ungefähr gegen Nordwesten erfolgte, bin ich zu der Auffassung gelangt, daß an den einseitigen Schollenbewegungen auch das Vindelizische Gebirge beteiligt gewesen sein muß, indem es gegen Südosten um so mehr sich erhob, je mehr der nordwestliche Teil der Scholle einsank, daß also das Vindelizische Gebirge und das ganze süddeutsche Keupergebiet einer Scholle angehörten, die ich

[1] a. a. O. S. 468.

als Südgermanische Scholle bezeichnen möchte. Wenn man eine erneute Hebung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit annimmt, so lassen sich alle Eigentümlichkeiten, die der mittlere Keuper gegenüber dem Schilfsandstein und den Dunklen Mergeln aufweist, meines Erachtens einwandfrei erklären.

Während zur Schilfsandsteinzeit das Vindelizische Gebirge auf weite Erstreckung gegen Osten jedenfalls nur sehr schwach anstieg, so daß die Wasser gröbere Sande zwar bis Franken zu transportieren vermochten, in allen andern Gebieten aber, wo heute Schilfsandstein zutage tritt, nur noch feinstkörnigen tonigen Sandstein ablagerten, setzte mit Beginn des mittleren Keupers jene einseitige Schollenbewegung ein, welche besonders die östlich Württembergs und Frankens gelegenen Teile des Vindelizischen Gebirges emporhob, indem um eine ungefähr nordöstlich verlaufende Linie als Achse in nordwestlicher Richtung, also ungefähr senkrecht zur Richtung des varistischen Streichens, die Schichten einsanken, während in südöstlicher Richtung dementsprechend die Landmassen sich höher erhoben. Aus dem Verlauf der Kieselsandstein- und Stubensandsteingrenze gegen Westen und Norden ergibt sich, daß die klastischen Verwitterungsprodukte vom Vindelizischen Gebirge hauptsächlich ungefähr gegen Nordnordwesten verfrachtet wurden, daß somit in entgegengesetzter Richtung die Hauptmasse des Gebirges sich erstreckt und etwa senkrecht zu dieser Richtung der Kamm des Gebirges sich hingezogen haben muß. Die Mächtigkeit der Ablagerungen des mittleren Keupers nimmt gegen Süden rasch ab, so daß bei Kadelburg an der badisch-schweizerischen Grenze die Gesamtmächtigkeit desselben kaum noch 15 m erreicht. Das Fehlen wesentlicher Niveauänderungen in diesem Gebiet läßt darauf schließen, daß dort die Schollenachse ungefähr durchlief. Auch muß wenig südlich von diesem Punkt die Südgrenze der Scholle in ungefähr ostwestlicher Richtung verlaufen sein, da die geringe Materialzufuhr zur mittleren Keuperzeit nach diesen Gegenden nur durch das Fehlen eines gegen Süden weiter ausgedehnten Gebirges erklärt werden kann, obwohl die beträchtliche Korngröße des klastischen Anteils der Ablagerungen auf eine hohe Transportkraft der einst dort fließenden Gewässer und somit auch auf eine relativ beträchtliche Neigung bezw. auf große Nähe des Ausläufers des Vindelizischen Gebirges schließen läßt. Östlich von diesen Gegenden hat das Gebirge — im Maximum etwa südsüdöstlich Augsburg — zu beträchtlichen Höhen sich erhoben, bezw. ein weitgedehntes Hinterland besessen, da aus dieser Richtung die

Hauptmasse der klastischen Ablagerungen stammt. Weiterhin gegen Nordosten hat das Gebirge an Höhe abgenommen, oder es fehlte an nordwestlich gerichteten Abflußlinien, weil im östlichen Thüringen viel geringere Ablagerungen klastischen Materials auftreten, als bei gleichbleibender Gebirgshöhe bezw. bei gleichstarker Zuführung von Sandmaterial zu erwarten wären.

Durch die Hebung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit stiegen die Winde höher als bisher an dem aufragenden Bergland empor, konnten sich dadurch abkühlen und wurden so veranlaßt, ihre Feuchtigkeit niederzuschlagen. Man kann sonach mit größeren Regenmengen rechnen, als vor der Hebung am Vindelizischen Gebirge sich ergossen. Infolge des vergrößerten Gefälles wurde zugleich die Erosion neu belebt. Die Wasser strömten in rascherem Lauf gegen Norden und Westen ab und führten die Verwitterungsprodukte des aus Urgestein bestehenden Berglandes mit stärkerer Stoßkraft ins Vorland als zur Schilfsandsteinzeit. Sand und Ton wurden von den rasch fließenden Wassern getrennt, der Sand in Bänken abgesetzt, der Ton in ruhigen Buchten der Flußläufe angehäuft oder weiter hinaus in die Flachsee getragen.

Das Einsinken der Schwäbisch-fränkischen Scholle erfolgte während der Bildungszeit der unteren Stufen des mittleren Keupers langsamer als zur Stubensandsteinzeit, wie aus der rascheren Mächtigkeitszunahme des Stubensandsteins gegen Norden gegenüber den tieferen Stufen des mittleren Keupers hervorgeht [1]. Dem entsprechend erhob sich die als Vindelizisches Gebirge zu bezeichnende südöstliche Fortsetzung der Schwäbisch-fränkischen Scholle. Das besonders rasche Aufsteigen des Gebirges zur Stubensandsteinzeit muß entsprechend eine noch größere Erosionsgeschwindigkeit als zur Bildungszeit der vorhergehenden Stufen herbeigeführt haben, da die bedeutendere Erhebung größere Niederschläge und die stärkere Neigung des Geländes eine kräftigere Erosionstätigkeit der rasch dahineilenden Wasser verursacht haben mag. So erklärt sich auch am besten, daß die Sandsteine gerade zur Stubensandsteinzeit über so gewaltige Flächen, wie oben dargelegt wurde, transgredierten.

An das Ende der Stubensandsteinzeit lege ich eine längere Pause in der Zufuhr weiterer Sedimente vom Gebirge [2]. Auch scheint die einseitige Austiefung des Meeresgrundes allmählich nachgelassen

[1] Diese Jahresh. 1910. S. 52 ff.
[2] Diese Jahresh. 1910. S. 51 und 53.

und endlich ganz aufgehört zu haben, so daß die Knollenmergel weithin in ziemlich gleicher Mächtigkeit sich ablagern konnten.

3. Beziehungen zwischen dem germanischen und alpinen Keuper.

Im Anschluß an die vorstehenden Ausführungen sei es mir gestattet, Vergleiche mit den dem germanischen Keuper entsprechenden Stufen in den Alpen zu ziehen. Da die stratigraphischen Parallelisierungsversuche auf paläontologischer Grundlage bisher zu eindeutigen Resultaten nicht geführt haben, so war es angezeigt, mittels petrographischer und tektonischer Vergleichsmomente eine Vergleichung der germanischen und alpinen Keuperablagerungen zu versuchen.

„Die Parallelisierung von alpiner und außeralpiner Trias ist noch immer mit mancher Unsicherheit behaftet. Wie Mojsisovics hervorgehoben hat, kennen wir bis jetzt mit Sicherheit in den Alpen nur die Äquivalente von drei Horizonten der deutschen Trias, nämlich des Röts, des unteren Muschelkalks (der *Trinodosus*-Zone) und der rhätischen Stufe“[1]. Über der *Trinodosus*-Zone folgt die ladinische Stufe mit den Reiflinger Kalken bezw. den Partnachschichten bezw. dem Wettersteinkalk und -dolomit in den östlichen Nordalpen, den Buchensteiner, den Wengener und den Cassianer Schichten in Südtirol. In die Ablagerungsperiode der Buchensteiner Schichten fallen erstmals vulkanische Eruptionen in den Südalpen, die während der Wengener Zeit ihr Maximum erreichten. Während der Übergangszeit von der ladinischen zur karnischen Stufe erfolgten erneute vulkanische Ausbrüche. Die Raibler Schichten bezw. deren Äquivalente, die zur karnischen Stufe gehören, enthalten in den östlichen Nordalpen u. a. Sandsteinlager, die sich im Bündener, oberbayerischen, Berchtesgadener und Lunzer Faziesbezirk nachweisen lassen[2]. Der norischen Stufe gehört der Dachsteinkalk bezw. Hauptdolomit an, der rhätischen Stufe der rhätische Dachsteinkalk bezw. die Kössener Schichten[3].

Schon bei der Parallelisierung alpiner Triasschichten mit dem deutschen oberen Muschelkalk gehen die Ansichten auseinander.

[1] Kayser, Lehrbuch der Geologie. 3. Aufl. 1908. S. 358.

[2] Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. II. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898. S. 695—761.

[3] Lethaea geognostica. II. Bd. 1. Teil. Die alpine Trias des Mediterrangebietes, bearbeitet von G. v. Arthaber. 1908. S. 223—472 und Vulkanismus der alpinen Trias. S. 547 f.

Während z. B. KAYSER die Buchensteiner Schichten ziemlich tief in den Muschelkalk stellt [1], läßt BENECKE die Bildung des Hauptmuschelkalks und der Buchensteiner Schichten zeitlich zusammenfallen [2]. Auch KOKEN vertritt diese Auffassung [3] und FRECH und WYSOGORSKI ziehen die Buchensteiner Schichten stratigraphisch gleichfalls zum germanischen oberen Muschelkalk [4], wenn auch die Auffassungen der genannten Forscher über die Parallelisierung der oberen Grenze der Buchensteiner Schichten mit einem bestimmten Horizont der germanischen Trias etwas differieren. Obgleich die Buchensteiner Schichten im petrographischen Habitus, z. B. am Schlern, dem *Nodosus*-Kalk genau gleichen, so ist doch eine Zurückhaltung in der Parallelisierung zu üben, weil wir es in diesem Falle nur mit Konvergenzerscheinungen zu tun haben, die durch weitverbreitete andersgeartete Schichten gleichen Alters der nordalpinen Trias voneinander getrennt sind.

Ungefähr mit dem Beginn der Wengener Zeit muß, wenn man Hauptmuschelkalk und Buchensteiner Schichten als ungefähr gleichaltrige Ablagerungen auffaßt, die Bildung des *Trigonodus*-Dolomits oder der Lettenkohle eingesetzt haben. Höchst merkwürdig erscheint unter dieser Voraussetzung, daß einerseits mit Ausgang der deutschen Muschelkalkzeit ein Abschluß des germanischen Meeres gegen das Weltmeer und damit eine Hebung des Vindelizischen Rückens angenommen werden muß, und daß andererseits für die Wengener Zeit in der heute in Südtirol lagernden Triasscholle ein Maximum vulkanischer Tätigkeit nachweisbar ist. Da Vulkanismus und Tektonik häufig zueinander in Beziehung stehen, so erscheint dieses Zusammentreffen vulkanischer Tätigkeit, wenn auch an einem vom Vindelizischen Gebirge fern gelegenen Orte, mit tektonischen Verschiebungen im Grenzgebiet zwischen dem germanischen und alpinen Triasmeer als nicht rein zufällig.

Einen paläontologischen Anhalt für die Berechtigung oder Nichtberechtigung der Parallelisierung Wengener Schichten = Lettenkohle gibt es nicht. „Nach alpinen Formen sucht man vergebens", sagt ZELLER von der Lettenkohle [5]. Doch meint er weiter unten,

[1] a. a. O. 1908. S. 378.

[2] Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten. Ber. d. Naturf. Ges. 1897. S. 140.

[3] Führer durch die Sammlungen des geol.-min. Inst. in Tübingen. 1905. S. 39.

[4] Lethaea a. a. O. Tafel S. 550.

[5] Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. Inaug.-Diss. und N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. Beil.-Bd. XXV. S. 117.

es „könnte die Lettenkohle mit den Partnachschichten bezw. den Wengener Schichten mit Pflanzen und Sandsteinen zu parallelisieren sein“ [1]. Wenn auch diese stratigraphische Gleichstellung meines Erachtens höchst wahrscheinlich richtig ist, so möchte ich doch darauf hinweisen, daß nach den neueren Untersuchungen Sandsteine im Bereich der Wengener Schichten in den Nordalpen fehlen [2]. Da Zeller diese Bemerkung ohne nähere Erläuterungen macht, so kann ich nur vermuten, daß er damit den Lunzer Sandstein oder die pflanzenführenden Sandsteine meint, welch letztere Gümbel aus der Gegend von Partenkirchen beschrieb [3]. Beide werden jetzt der Raibler Stufe zugerechnet [4]. Nur bei einem Sandsteinvorkommen am Paß Sü Som ist es zweifelhaft, ob die Schichten zum Arlbergdolomit oder zu den Raibler Schichten gehören [5].

Während seit der Bildung der unteren alpinen Trias grobklastische Ablagerungen fehlen, finden sich zur Raibler Zeit in weiten Bezirken der Nordalpen Sandsteine ausgebildet. Auf Grund von eingehenden vergleichenden Untersuchungen über die Faziesbezirke der Trias in den Nordalpen schließt Böse: „Am Ende der ladinischen Zeit beginnt im Westen wiederum eine Hebung. Im ganzen westlichsten Teil der Ostalpen beginnen Sandsteinabsätze, diese Hebung nimmt nach Osten zu, so daß sich im mittleren Teile der Raibler Zeit überall Sandsteine bilden. Die Raibler Zeit ist eine Periode energischer Gebirgsbildung. Am Ende der Raibler Zeit tritt wieder eine ruhige Senkung ein, und es bilden sich die großen Kalkmassen, welche wir als Raibler Kalk, Dachsteinkalk, Hauptdolomit usw. kennen gelernt haben“ [6]. Böse nimmt also für die Raibler Zeit ein im Westen sich aufrichtendes Gebirgsland an, von dem das alpine Meer klastisches Material bezog. Dieses Bergland dürfte nichts anderes sein als der Vindelizische Rücken, von dessen östlicher und südlicher Abdachung die Sande gegen das Weltmeer geführt wurden [7].

---

[1] a. a. O. S. 119.

[2] v. Arthaber, a. a. O. S. 287 ff.

[3] 1861. a. a. O. S. 215 ff.

[4] v. Wöhrmann, Die Fauna der sogen. Cardita- und Raibler Schichten in den nordtiroler und bayrischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1889. S. 242. — v. Arthaber, a. a. O. Tafel S. 254.

[5] Böse, a. a. O. S. 707.

[6] Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898. S. 752.

[7] Vergl. auch Benecke, Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neuwelt bei Basel. Centralbl. f. Min. etc. 1906. S. 8.

Was Böse von den Raibler Schichten sagt, stimmt genau auch für die Bunten Mergel und den Stubensandstein. Nie wurden nach der Muschelkalkzeit vom Vindelizischen Gebirge die Sande so weit gegen Norden und Westen ins germanische Keupergebiet transportiert, als zur mittleren Keuperzeit, nie so weit gegen Osten und Süden ins alpine Meer hinausgetragen als zur Raibler Zeit. Ich glaube sonach annehmen zu können, daß die Bunten Mergel und der Stubensandstein einerseits und die Raibler Schichten anderseits gleichaltrige Ablagerungen sind.

Von Wöhrmann[1] und später Böse waren der Auffassung, daß die Hebung zur Raibler Zeit ungefähr mit den Erdbewegungen der Lettenkohleperiode zusammenfällt. Böse schreibt u. a.: „daß in den Alpen die hauptsächlichste orogenetische Bewegung in den Anfang der Raibler Zeit fällt, in der germanischen Trias aber in den Anfang des Keupers (Lettenkohle einbegriffen), und zwar ist beide Male die Bewegung eine hebende; das würde für das Zusammenfallen der Grenzen zwischen ladinischer und Raibler Stufe und der zwischen Muschelkalk und Keuper sprechen; daß es kein zwingender Beweis ist, gebe ich gern zu, immerhin spricht der Umstand dafür, daß die ladinische Stufe etwa noch dem obersten Muschelkalk gleichzustellen ist und vielleicht auch noch dem unteren Dolomit des Keupers[2].“ Auch ich nehme, wie schon erwähnt, für die Lettenkohlezeit eine Hebung an, aber ich lege ihr nicht den Wert bei wie Wöhrmann und Böse. Mir erscheinen die tektonischen Verschiebungen von der oberen Muschelkalkzeit bis zum Ende der Lettenkohleperiode als geringfügig gegenüber den gewaltigen Wirkungen der tektonischen Verschiebungen zur mittleren Keuperzeit. Wo wären die Äquivalente dieser 2. Hebung zur mittleren Keuperzeit zu suchen, wenn diese nicht mit der Hebung zur Raibler Zeit zusammenfällt. Keine Anzeichen deuten auf eine erneute Hebung der randlichen Gebirge des alpinen Meeres zur Hauptdolomit- bezw. Dachsteinkalkzeit hin. Es ist aber nicht anzunehmen, daß die gewaltigste Hebung des Vindelizischen Gebirges während der ganzen Triaszeit, wie sie im Bereich des germanischen Keupers nachweisbar ist, ohne die Spur einer Einwirkung auf die Ablagerungen der alpinen Trias geblieben wäre.

---

[1] Alpine und außeralpine Trias. N. Jahrb. f. Min. etc. 1894. S. 1—50.
[2] a. a. O. S. 758.

Die Lettenkohle erreicht im Maximum 50 m und bleibt meist beträchtlich darunter[1], der mittlere Keuper dagegen weist weithin Mächtigkeiten von 200—250 m auf[2]. Schon aus diesen Zahlen läßt sich erkennen, daß bisher der Lettenkohle, die mir nur als kurze erdgeschichtliche Episode erscheint, meist eine viel größere Bedeutung beigemessen wurde, als ihr gebührt. Dies beruht vor allem darauf, daß die Lettenkohle wegen ihres relativen Reichtums an Fossilien von jeher den Geologen viel besser bekannt war als der fossilarme oder fossilleere Keuper, obwohl letzterer die Lettenkohle um ein Vielfaches an Mächtigkeit und sicherlich auch an erdgeschichtlicher Dauer seiner Bildungszeit überragt. Es dürfte somit die Hebung zur Lettenkohlezeit zeitlich nicht mit der zur Raibler Zeit stattgehabten zusammenfallen, sondern in die Bildungsperiode etwa der Wengener Schichten gehören, die Hebung zur Raibler Zeit dürfte aber mit der zur mittleren Keuperzeit eingetretenen zu identifizieren sein.

Für die Parallelisierung Bunte Mergel + Stubensandstein = Raibler Schichten, die ich auf Grund tektonisch-petrographischer Vergleichsmomente vorgenommen habe, spricht ferner, daß eine Analogie zu dem oben beschriebenen mutmaßlichen Zusammenhang zwischen vulkanischer Tätigkeit und tektonischen Schollenverschiebungen auch hier zu beobachten ist, da die Raibler Zeit für Südtirol eine Periode vulkanischer Ausbrüche, für das Grenzgebiet zwischen der germanischen und der alpinen Trias, nach den beiderseitigen Ablagerungen zu schließen, eine Periode beträchtlicher Hebung war.

Auch die paläontologischen Befunde widersprechen meiner Auffassung in keiner Weise. Zwar wird heute noch allgemein, so bei Kayser, Frech, Zeller, der Beginn der Raibler Schichten entweder in die Lettenkohle oder höchstens an den Anfang des Gipskeupers gelegt, Kayser und Frech lassen mit dem Gipskeuper sogar den Hauptdolomit beginnen. Thürach[3] und Benecke[4] setzen auf Grund der von ihnen vertretenen Identität der *Myophoria raibliana* Boué et Deshayes sp. aus dem deutschen Gipskeuper mit der *M. Kefersteini* Münst. sp. aus den Raibler Schichten diese beiden Stufen in stratigraphische Parallele. Zeller hat jedoch erneut dar-

[1] Zeller, a. a. O. S. 53 f.
[2] Vergl. die beigegebene Kartenskizze.
[3] a. a. O. II. Jahrg. S. 88.
[4] 1897. a. a. O. S. 29.

auf hingewiesen, daß die Identität der beiden Formen immer noch recht fraglich ist[1]. Er ist überzeugt, daß man die früheren Versuche von Sandberger, Nies u. a., alpine Fossilien in der Lettenkohle und im Gipskeuper nachzuweisen, streichen müsse[2]. Waagen endlich hat in eingehendster Weise dargelegt, daß seiner Überzeugung nach „von einer spezifischen Übereinstimmung der Raibler und Hüttenheimer Formen und damit einer Einwanderung derselben aus dem alpinen Ozean in das germanische Becken nicht die Rede sein" kann[3]. Es sind somit die bisherigen Versuche, durch paläontologische Erfunde den Gipskeuper mit den Raibler Schichten oder einer anderen Stufe der alpinen Trias stratigraphisch zu identifizieren, als mißlungen anzusehen.

Erst über dem Schilfsandstein sind alpine Einwanderer gefunden, die, soweit sie einwandfrei bestimmbar sind, Formen aus den Raibler Schichten entsprechen, so *Avicula gansingensis* Alb., *Myophoria vestita* Alb., *Trigonodus keuperinus* Berg. sp., *Cardita Gümbeli* Pichl.[4]. Durch meine Untersuchungen über die Stellung der Gansinger Fauna im germanischen Keupergebiet ist sehr wahrscheinlich gemacht, daß die Gansinger Fauna — gleichwie die der Ochsenbachschicht — dem Stubensandstein angehört. Es würde somit der Stubensandstein auch nach den paläontologischen, nicht nur nach den petrographisch-tektonischen Befunden, mit den Raibler Schichten in Parallele gehören.

Wenn man die Bildung der Buchensteiner Schichten mit dem Ausgang der Muschelkalkzeit abschließen, die der Raibler Schichten mit der Gipskeuperzeit beginnen läßt, so müßten die Faunen der Wengener und Cassianer Schichten zusammengenommen während der Lettenkohlezeit sich weiter gebildet haben. Dies halte ich für unmöglich, da mir die Lettenkohleperiode als nur relativ kurzdauernde erdgeschichtliche Periode erscheint. Ein doppelter Faunenwechsel erfordert eine viel gewaltigere Zeitspanne. Dieser entsprechen die Ablagerungen der Lettenkohle und des mächtigen Gipskeupers zusammen viel eher.

Wollte man weiter die Annahme für richtig erachten, daß während der Gipskeuperzeit der Hauptdolomit einsetzte, so würde

[1] a. a. O. S. 94.

[2] a. a. O. S. 119.

[3] Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm. Abhandl. d. geol. Reichsanstalt. 1907. Bd. XVIII. Heft 2. S. 73.

[4] Zeller, a. a. O. Tafel S. 106.

Gliederung des alpinen und germanischen Keupers.

Stufen	Südalpen	Nordalpen	Süddeutschland	Abteilungen
Rhätisch	Kössener Schichten und Rhätischer Dachsteinkalk		Rhät	Oberer Keuper
Norisch	Hauptdolomit und Dachsteinkalk		Knollenmergel	Mittlerer Keuper
			(Hiatus)	
Karnisch	Raibler Schichten und ihre Äquivalente		Stubensandstein	
			Bunte Mergel (zusammengefaßt)	
			Dunkle Mergel	
Ladinisch	Cassianer Schichten	Wettersteinkalk und -dolomit, Partnachschichten, Reiflinger Kalke	Schilfsandstein	
			Gipskeuper	Unterer Keuper
	Wengener Schichten		Lettenkohle	Lettenkohle
	Buchensteiner Schichten		*Trigonodus*-Dolomit	Oberer Muschelkalk
			Nodosus-Kalk	

es damit unmöglich, die Fauna des mittleren Keupers und die der Raibler Schichten miteinander in direkten zeitlichen Zusammenhang zu bringen. Wo wäre dann die Raibler Fauna, die nach jener Auffassung während der Gipskeuperzeit im alpinen Triasmeer einer anderen Platz machte, während des restlichen Teiles der Gipskeuperperiode und während der Schilfsandsteinzeit geblieben, wenn sie als neu eingewandert erst in den Schichten über dem Schilfsandstein im germanischen Meer wieder in die Erscheinung tritt?

Nichts hindert also, die Parallele: Bunte Mergel + Stubensandstein = Raibler Schichten zu ziehen, im Gegenteile sprechen selbst die beiderseitigen Faunen für die Richtigkeit dieser Auffassung.

Zeller glaubt aus dem Vorkommen bunter Mergel in den Raibler Schichten Südtirols, die den schwäbischen Vorkommen sehr ähnlich sind, annehmen zu können, daß einzelne Horizonte über dem Schilfsandstein sogar in das Gebiet der Alpen hineingreifen[1]. Aus dem in Abschnitt 1 Gesagten geht hervor, daß zur Buntemergelzeit keinerlei direkte Verbindung in südöstlicher Richtung mit dem alpinen Meer bestand, daß wir es in den bunten Mergeln der Raibler Schichten einerseits, des schwäbischen mittleren Keupers anderseits nicht mit einem durchgehenden Horizont, sondern vielmehr, ähnlich wie bei den Buchensteiner Schichten und dem *Nodosus*-Kalk, nur mit einer Konvergenzerscheinung zu tun haben.

Dem Übergang von der Raibler Zeit zur Hauptdolomitzeit und dem ersten Teil dieser letzteren Periode entspricht vielleicht der Hiatus, der, wie weiter oben (S. 228) schon angegeben, auf der Grenze von der Stubensandsteinzeit zur Knollenmergelzeit anzunehmen ist. Die Fortsetzung der Bildung des Hauptdolomits würde somit in die Knollenmergelzeit fallen. Ich möchte also parallelisieren: Hauptdolomit = Hiatus + Knollenmergel.

Meine Auffassung betreffs der Parallelisierung des alpinen und germanischen Keupers habe ich in einer Tabelle auf S. 235 schematisch dargestellt.

4. Ausdehnung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit. Überschiebung der Ostalpen.

Gümbel dachte sich, daß das von ihm angenommene Vindelizische Gebirge sich einst über ein Gebiet erstreckte, das, vielleicht

[1] a. a. O. S. 118 ff.

vom französischen Zentralplateau ausgehend und bis zum Südende des Böhmerwaldes reichend, in Süddeutschland als voralpines[1] Gebirge an Stelle der jetzigen Bayerisch-schwäbischen Hochebene sich erhob[2]. Darnach hätte man sich die Nordwestgrenze des ehemaligen Gebirges in Süddeutschland etwa entlang dem Oberlauf der Donau zu denken, während als Südgrenze desselben der Nordrand der Alpen anzunehmen wäre. Inwieweit diese Umgrenzung richtig ist, wird sich aus den folgenden Betrachtungen ergeben.

Der Nordwestrand des Vindelizischen Gebirges in der Ausdehnung, wie er zur mittleren Keuperzeit bestand, läßt sich nach dem heutigen Stand der Kenntnisse von der Verbreitung und der petrographischen Ausbildung der entsprechenden Keuperschichten ziemlich genau festlegen. Der Verlauf des Nordwestrandes wurde z. T. schon eingangs auf S. 221 diskutiert; hier sei noch näher darauf eingegangen.

Nicht weit südlich von den letzten Ablagerungen des mittleren Keupers in Südbaden und in der Nordschweiz muß sich einst Land hingezogen haben. Die Annahme einer Verbindung des damaligen Keuperbinnenmeeres mit dem alpinen Weltmeer ist nicht gerechtfertigt, da keinerlei petrographische Anzeichen auf eine solche schließen lassen, und die fossilführende Schicht von Gansingen als lokales Vorkommen auf enge Grenzen beschränkt ist[3]. Es erfolgten in den genannten Gegenden zur mittleren Keuperzeit, wie schon früher aus dem stratigraphischen und petrographischen Aufbau des dortigen mittleren Keupers bewiesen wurde, nur geringe tektonische Verschiebungen, und in den einzelnen Phasen der allgemeinen Hebungen und Senkungen der Schwäbisch-fränkischen Scholle bezw. der Oszillationen des Meeres waren auch die faziellen Differenzen viel geringer als in den nördlich gelegenen Gegenden. Wenn das weiter südlich anzunehmende Festland gleich wie die eben beschriebenen Gegenden nur geringe Niveauverschiebungen zur mittleren Keuperzeit erlitt, so konnte es nicht wie die weiter östlich gelegenen Gebiete des Vindelizischen Gebirges zu beträchtlicher Höhe sich erheben, sondern mußte während der ganzen mittleren Keuperzeit ein flaches Land bleiben. Aus der Mächtigkeitsabnahme der Stufen des

---

[1] „Voralpin" wurde von Gümbel und wird hier als geographischer, „präalpin" als historischer Begriff gebraucht.

[2] Geologie von Bayern. II. Bd. 1894. S. 19 f.

[3] Geol. und pal. Abh. 1910. S. 261.

mittleren Keupers gegen Süden muß man annehmen, daß, wenn diese Abnahme sich weiter fortsetzt, in südlicher Richtung Land sich ausbreitete. Aus dem Auskeilen mancher Stufen zwischen den in Südbaden und in der Nordschweiz auftretenden Ablagerungen des mittleren Keupers[1] kann man schließen, daß dort zu den Zeiten, für die ein Hiatus in jenen Gebieten anzunehmen ist, die zuletzt vorher abgelagerte Stufe als Festland über den Meeresspiegel sich erhob. Die geringe Mächtigkeit der dort noch vorhandenen Stufen und das starke Zurücktreten oder meist völlige Fehlen sandigen Verwitterungsmaterials in den dortigen Keupersedimenten weist darauf hin, daß vom Festland her nur geringe Mengen Gesteinsschutt gegen Nordwesten transportiert wurden. Es kann somit aus petrographischen Gründen zur mittleren Keuperzeit südlich von den eben beschriebenen Gegenden kein höheres Bergland existiert haben, so daß weder größere Flüsse sich bilden konnten, noch — wegen zu geringer Erhebung des Festlandes über das Meeresniveau — eine nennenswerte Abschwemmung klastischen Materials stattfinden konnte. Wenn trotzdem bis kopfgroße Dolomitgerölle in den den Stubensandstein vertretenden Dolomitbänken des Aargaus sich eingelagert finden, so läßt das nur den Schluß auf Landnähe und damit auf die Möglichkeit zeitweilig rasch fließenden Wassers zu, das gröberes Material transportieren konnte. Die Gerölle des Stubensandsteins liegen dort zudem — bei Baden ist dies einwandfrei beobachtet — an der Basis des Stubensandsteins direkt auf Hauptsteinmergel, also nahe der Grenzlinie, in die ein Hiatus, also eine Zeit fällt, in der das Land nach Norden etwa bis an die südbadisch-schweizerische Grenze über das Meeresniveau sich erhoben hatte.

Dieses Flachland, das ich im Gegensatz zu der gewaltigen Erhebung des Vindelizischen Gebirges als Präalpines Festland bezeichnen möchte, hat sich in der Schweiz noch weit nach Südwesten erstreckt. KILIAN hat die durch dieses ehemalige Festland hervorgerufenen Faziesdifferenzen zwischen den südlich und den nördlich gelegenen Trias- und Juraablagerungen bis gegen Grenoble hin verfolgt[2].

Östlich etwa vom heutigen Bodensee erhob sich zur mittleren Keuperzeit das Vindelizische Gebirge zu größerer Höhe und gewaltiger Ausdehnung. Etwa südöstlich Augsburg mag es seine be-

---

[1] Lang, Geol. und pal. Abh. 1910.

[2] Tornquist, 1905, a. a. O. S. 498.

deutendste Entwicklung erreicht haben, da aus dieser Richtung, wie schon oben erwähnt wurde und aus der beigegebenen Kartenskizze ersichtlich ist, die größten Mengen des gegen Nordnordwesten geführten klastischen Materials stammen, da somit dort das Haupteinzugsgebiet der vom Gebirge herabströmenden Wasser gewesen sein muß. Ob der Transport der Sedimente durch regelmäßig fließende oder intermittierende Flüsse oder aber durch Wildwasser erfolgte, die weder zu bestimmten Zeiten auftraten, noch ein bestimmtes Bett, eine bestimmte Richtung einhielten, habe ich schon früher diskutiert [1].

Die Keuperauswürflinge aus den Vulkanembryonen der Uracher und Kirchheimer Alb deuten an, daß die Keupersedimente unter der Jurabedeckung dieser Gegenden fortsetzen. Schlüsse in bezug auf das Vindelizische Gebirge lassen sich meines Erachtens aus ihrer Verbreitung nicht ziehen.

Im Ries findet man mittleren Keuper in reichlicher Menge aufgeschlossen. Es muß also der Nordwestrand des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit noch südlich des Rieses gelegen haben. Für sehr wichtig für das Verständnis der dortigen Keuperablagerungen halte ich die wiederholte Angabe Branca's, daß nur Keuperschichten vom Stubensandstein an aufwärts mit Sicherheit nachgewiesen sind, die offenbar das Grundgebirge direkt überlagern. Es ist somit anzunehmen, daß das dortige Grundgebirge während der ganzen Triaszeit — wahrscheinlich sogar inklusive der mittleren Keuperzeit, wie wir aus dem Folgenden ersehen werden — Land gebildet hat, das nur wenig über dem Meeresspiegel sich erhob. Durch die Hebung des südöstlich gelegenen Vindelizischen Gebirges wurde auch dieser alte Landzipfel in Mitleidenschaft gezogen, indem infolge der Belebung der Erosion im Gebirge Gesteinsmaterial über das vorher nackt zutage tretende Grundgebirge hinweggeführt und z. T. auch auf ihm abgesetzt wurde. Eine absolute Senkung des Riesgebietes zur mittleren Keuperzeit muß dabei nicht angenommen werden. Auch ist eine Meerestransgression für diese Keupertransgression über das Grundgebirge nicht notwendig anzunehmen. Allein durch die Hebung des südöstlich gelegenen Gebirges kann und muß diese Transgression erklärt werden, da die im Riesgebiet auftretenden Sandsteine zum mindesten vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich, subaërische, fluviatile Absätze bilden.

[1] Diese Jahresh. 1910. IV. Abschnitt.

Weiter gegen Nordosten liegen bei Regensburg[1] und in der Oberpfalz Keuperablagerungen, die offenbar von dem in der Nähe anstehenden Grundgebirge stammen, Teile desselben direkt überlagern und allmählich gegen Süden auskeilen. Thürach hat die Vorkommen in der Oberpfalz eingehend beschrieben und ihre Wichtigkeit hervorgehoben[2]. Während im nördlichen Teile der Oberpfalz Arkosen aus der Stufe des Gipskeupers das Grundgebirge überdecken, keilen diese gegen Süden aus und nur noch dem mittleren Keuper zuzurechnende Arkosen liegen von Amberg bis zur Bodenwöhrer Bucht direkt auf Grundgebirge. Weiter nach Süden keilen auch diese Ablagerungen auf dem Grundgebirge aus. Es zeigt sich also auch hier, nur noch deutlicher als im Ries, ein Transgredieren des mittleren Keupers, und auch hier ist anzunehmen, daß erst infolge der Hebung des Vindelizischen Gebirges im Südosten, und ohne daß eine absolute Senkung des Gebietes der südlichen Oberpfalz oder eine Überflutung durch das Meer angenommen werden müßte, die Transgression der Sedimente zur mittleren Keuperzeit über das Grundgebirge erfolgte.

Bisher wurde nur zwischen Meerestransgressionen und äolischen Transgressionen unterschieden. Beide Transgressionsarten äußern sich geologisch darin und sind für den Geologen nur dadurch erkennbar, daß Sedimente über weitere Gebiete abgelagert werden, als dies vorher der Fall war. Auf das Agens selbst und seine Wirksamkeit wird erst sekundär geschlossen. Nach den in den beiden letzten Abschnitten aufgeführen Tatsachen ist den zwei bisher bekannten Transgressionsarten als dritte die Transgression fluviatiler Ablagerungen beizufügen. Eine Transgression fluviatiler Sedimente über flaches Festland findet statt, wenn anschließend an das flache Festland die Hebung einer Scholle und damit ihre Aufrichtung oder Aufwölbung zu einem Gebirge stattfindet, wodurch die Erosion neu belebt wird und infolgedessen Sedimente in das flache Vorland getragen und auf ihm abgesetzt werden.

Im Nordosten der Oberpfalz erhebt sich heute der Bayrisch-böhmische Wald. Seine nördlichen Teile dürften zur mittleren Keuperzeit ähnliche Verhältnisse wie die vom mittleren Keuper heute

[1] Brunhuber, Über die geotektonischen Verhältnisse der Umgebung von Regensburg. Berichte des naturwissensch. Vereins zu Regensburg. V. Heft. 1896. S. 242.

[2] T. III. 1900. S. 42 f.

noch bedeckten Teile der Oberpfalz aufgewiesen haben. Daß Frankenwald und Fichtelgebirge früher von Keuper bedeckt waren, hat Thürach wahrscheinlich gemacht[1].

Aus den vorstehenden Abschnitten geht hervor, daß die südlichen Teile des Bayrisch-böhmischen Waldes als ein Teil des einstigen Vindelizischen Gebirges aufgefaßt werden müssen.

Über den weiteren Verlauf der Nordwestgrenze des Vindelizischen Gebirges gegen Nordosten fehlen alle Anhaltspunkte, da weithin durch ganz Böhmen keine Keupersedimente erhalten sind. Doch kann man aus dem raschen Auskeilen der Sandsteine des mittleren Keupers gegen Nordosten, besonders im östlichen Thüringen, darauf schließen, daß vom Vindelizischen Gebirge aus der Gegend des heutigen Bayrisch-böhmischen Waldes nur wenig Sandmaterial in nordwestlicher Richtung ins Vorland verfrachtet wurde. Es dürfte somit die Erhebung des Gebirges bezw. die Größe des Einzugsgebiets der nach Nordwesten abströmenden Wasser in nordöstlicher Richtung gegen den Bayrisch-böhmischen Wald zu wesentlich abgenommen haben.

Da sich in ganz Böhmen keine Keuperablagerungen finden, und auch die Triasvorkommen bei Bunzlau in Schlesien nicht bis zum Keuper reichen, so ist man für die Rekonstruktion des Verlaufs des einstigen Vindelizischen Gebirges auf Vermutungen angewiesen. Inwieweit die oberschlesischen Keuperablagerungen für diese Rekonstruktionsversuche noch in Betracht kommen, lasse ich dahingestellt. Besonders auf Grund des raschen Auskeilens der Sandsteine in Thüringen in östlicher Richtung möchte ich annehmen, daß das Vindelizische Gebirge nordöstlich des Bayrisch-böhmischen Waldes keine beträchtliche Ausdehnung mehr besaß. Vielleicht hat es sich noch weit als flacher Landstrich, etwa analog zu der Ausbildung des Präalpinen Festlandes, gegen Nordosten ausgedehnt.

Durch die eben gegebenen Darlegungen ist höchst wahrscheinlich gemacht, daß der Nordwestrand des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit sich fast genau in gerader nordöstlicher Linie von der Nordschweiz etwa über Augsburg und durch den Bayrisch-böhmischen Wald ungefähr in der Richtung des varistischen Streichens hingezogen hat. Er ist eher zu weit nördlich als zu weit südlich angenommen.

---

[1] T. III. S. 51 f.

Die (scheinbare) Südgrenze des Vindelizischen Gebirges läßt sich nach der petrographischen Beschaffenheit der Keuperablagerungen in den Nordalpen wenigstens einigermaßen genau bestimmen. Nur in den Raibler Schichten sind in den Nordalpen Sandsteine beobachtet, während in der ladinischen und norischen Stufe sich nur Tone, Dolomite und Kalke ausgebildet finden[1]. Daraus folgt, daß allein zur Haupthebungszeit des Vindelizischen Gebirges Sand so weit ins alpine Triasmeer verfrachtet wurde, daß es die Punkte erreichte, wo die nordalpinen Triasschichten abgelagert wurden. Nehmen wir eine Analogie zu den für den deutschen Keuper gefundenen Verhältnissen an, so müssen die nordalpinen Keuperablagerungen fast durchweg als Meeressedimente bezeichnet werden. Höchstens die zum Bündner Faziesbezirk gehörenden Raibler Schichten könnten z. T. als subaerische Bildungen zu deuten sein. Im allgemeinen ist somit jedenfalls der Strand des alpinen Keupermeeres ziemlich weit nördlich der Grenze der nordalpinen Triasablagerungen verlaufen. Der Südrand des Vindelizischen Gebirges muß sonach zur Keuperzeit noch weiter nördlich gelegen sein.

Unter der Annahme, daß die Nordalpen als Faltengebirge aufgerichtet wurden und nicht überschoben sind, schrumpft das Vindelizische Gebirge auf einen schmalen, trennenden Gebirgsrücken von unter 50 km mittlerer Breite zusammen, da die durchschnittliche Breite der Bayrisch-schwäbischen Hochebene ungefähr 75 km ist. Ein Bergland von so geringer Breitenausdehnung wäre aber, wie leicht einzusehen ist, nicht imstande gewesen, so große Flüsse bezw. Wassermengen zu erzeugen, wie das nach der Bildung besonders des Schilfsandsteins anzunehmen ist. Auch die Bildung der Sandsteine des mittleren Keupers ließe sich nur durch die höchst unwahrscheinliche Möglichkeit erklären, daß ein Strom von Südwesten oder entgegengesetzt von Osten ungefähr in der Haupterstreckungsrichtung des Gebirges floß und plötzlich in seinem Unterlauf im rechten Winkel abbog, um in vorzugsweise nordnordöstlicher Richtung seine Fluten ins germanische Keuperland zu ergießen. Selbst unter dieser Voraussetzung ist immer noch die Frage zu lösen, woher dann das Gesteinsmaterial stammt, das ins Keuperland zur mittleren Keuperzeit verfrachtet wurde, und wo das zur Erklärung dieser Tatsache notwendig anzunehmende große Gebirgssystem sich erhob. Weiter leuchtet ein, daß es kaum denkbar ist, daß ein Gebirge von nur durchschnittlich

[1] Böse, a. a. O.

ca. 50 km Breite selbst bei noch so bedeutender Erhebung infolge seiner Abtragung — und das nur nach einer, der Nordwestseite des Gebirges — derartig gewaltige Massen von Sand, Ton und kristallinischem Gestein liefern konnte, wie sie über fast ganz Süddeutschland und große Gebiete Mittel- und Norddeutschlands ausgebreitet sind. Ein Blick auf die beigegebene Kartenskizze genügt, um das krasse Mißverhältnis zwischen der angenommenen Breitenerstreckung des Vindelizischen Gebirges und der gewaltigen Ausdehnung allein der Sandablagerungen zu erläutern, die ihr Dasein der Abtragung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit verdanken.

Schon diese kurzen Überlegungen ergeben mit größter Wahrscheinlichkeit, daß die Landbarre des Vindelizischen Gebirges viel zu klein angenommen wurde. Da die Nordwestgrenze des Gebirges im Vorausgehenden sicher ziemlich richtig angegeben ist, so ist es nur möglich anzunehmen, daß das Vindelizische Gebirge weiter nach Süden — über den Nordrand der Alpen hinaus — sich erstreckt hat, als bei den obigen Ausführungen angenommen wurde. Dann können aber die in den Nordalpen liegenden Triasschichten sich nicht mehr an der Stelle ihrer ursprünglichen Ablagerung befinden, sie müssen vielmehr zur Triaszeit weiter südlich abgesetzt worden sein. Ihr Transport an den jetzigen Ort ihres Auftretens erfolgte zur Tertiärzeit entweder infolge der Bildung liegender Falten während der Entstehung der Alpen, oder, wie neuestens aus tektonischen Gründen angenommen wird, durch *Überschiebung*.

Zur genaueren Festlegung der Ausdehnung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit, soweit es das etwa zwischen dem Bodensee im Westen und der Donau bei Regensburg im Osten liegende einstige Gebirgsgebiet betrifft, von dem die Hauptmengen des in das germanische Keupergebiet hinausgeführten Materials stammen, habe ich *die Masse des vom Vindelizischen Gebirge in der genannten Erstreckung zur mittleren Keuperzeit nach Norden und Westen transportierten klastischen und kristallinischen Gesteinsmaterials zu berechnen versucht.*

Zu diesem Zwecke war es notwendig, zuerst zu untersuchen, ob die Ablagerungen des deutschen mittleren Keupers ausschließlich vom Vindelizischen Gebirge stammen, oder ob auch von anderen zur mittleren Keuperzeit etwa aufragenden Gebirgen Sedimente ins germanische Keuperland geführt wurden. Man findet noch in Polen, in England, in den Ardennen, am Nordostrande des Zentralplateaus von Frankreich und weit nach Süden bis Spanien und Nordafrika

Absätze der Binnenmeertrias. Alle diese größeren Festlandsmassen sind aber so weit von Süd- und Mitteldeutschland entfernt, daß sie zur mittleren Keuperzeit dorthin kein Ablagerungsmaterial geliefert haben können. Das ergibt sich auch aus der Verbreitung der Sandsteine des Stubensandsteins, die alle aus südöstlicher Richtung — vom Vindelizischen Gebirge — stammen und gegen Westen, Norden und Osten zwischen tonig-mergeligen Stufen auskeilen, welch letztere Sedimente als die feineren, strandferneren Niederschläge des Keupermeeres anzusehen sind.

Anders steht es mit der Frage, ob nicht manche der deutschen Mittelgebirge zur Keuperzeit als Inseln sich über den Meeresspiegel erhoben und den zunächstliegenden Sedimenten Gesteinsmaterial beimischten.

Der Beginn des Aufsteigens des Schwarzwaldes soll sich nach THÜRACH durch eine Untiefe des Meeres schon zur Keuperzeit bemerkbar gemacht haben[1]. Dies scheint mir nicht erwiesen, da ein Vergleich der neuerdings durch BROMBACH vom südwestlichen Schwarzwald veröffentlichten Profile des mittleren Keupers[2] mit solchen aus dem östlichen Südbaden und aus Elsaß-Lothringen gleichartige Mächtigkeiten und allmähliche Übergänge in fazieller Hinsicht ergibt. Besonders infolge des Durchstreichens des offenbar für meerische Veränderungen sehr empfindlichen Hauptsteinmergels[3] halte ich das damalige Vorhandensein oder die Anfänge der Entwicklung des Schwarzwalds für ausgeschlossen. Daß hier im Süden des germanischen Keupermeeres das Wasser allenthalben sehr seicht war, sei nicht bestritten.

Auch die den Vogesen, dem Odenwald und der Haardt zunächstliegenden Keuperschichten weisen keinerlei fazielle Besonderheiten oder abnorme Mächtigkeiten auf. All das Land, in dem sie heute aufragen, mag deshalb vom deutschen Keupermeer überflutet gewesen sein, wie auch — nach den Keuperablagerungen am Rande der Eifel und im Teutoburger Wald zu schließen — die weiten Gebiete, die jetzt das Rheinische Schiefergebirge und das Westfälische Bergland einnehmen. Daß das Fichtelgebirge und der Frankenwald noch nicht existierten, hat THÜRACH wahrscheinlich gemacht[4]. Die nach Fazies und Mächtigkeit ineinander

[1] T. III. S. 50.

[2] Mitteilungen der bad. geol. Landesanst.

[3] Geol. u. pal. Abh.

[4] T. III. S. 41.

übergehenden Schichtenfolgen des mittleren Keupers nördlich und südlich des Thüringer Waldes beweisen, daß dieser zur Keuperzeit noch nicht vorhanden war. Die tertiären Vulkangebirge des Vogelsberges und der Rhön kommen für die Triaszeit nicht in Betracht. Die nördlich und westlich des Thüringer Waldes gelegenen Bergländer sind wegen der in ihnen entwickelten Triasschichten einst Teile des Triasbeckens gewesen.

Vom Harz möchte es noch am ehesten unter allen deutschen Mittelgebirgen scheinen, daß er zur Triaszeit sich über das Meeresniveau erhob. Denn ausschließlich paläozoische und Grundgebirgsgesteine bedecken heute das Gebirge. In den den Harz umgebenden Keuperpartien deutet jedoch kein Fazieswechsel, kein Auftreten von gröberklastischem Gestein eine einstige Küstennähe der Ablagerungen an. Beweisend dafür, daß der Harz zur Keuperzeit noch nicht existierte, dürfte das Vorkommen einer Keuperscholle bei Thale im Harz sein, in der Ton und Gips — neben dem überall als Sandstein auftretenden Schilfsandstein — als strandferne Bildungen sich finden [1].

Es ergibt sich somit, daß zur mittleren Keuperzeit, abgesehen vom südlichen Teile des Bayerisch-böhmischen Waldes als nordöstlichem Ausläufer des Vindelizischen Gebirges, kein deutsches Mittelgebirge über den Meeresspiegel sich erhob oder durch eine Untiefe die Anlage eines solchen bezeichnet wurde, daß somit die heutige Gruppierung der deutschen Mittelgebirge zur mittleren Keuperzeit selbst in ihren Anfängen noch nicht existierte.

Somit hat allein das Vindelizische Gebirge das Sedimentmaterial geliefert, das zur mittleren Keuperzeit im südlichen und mittleren Deutschland abgesetzt wurde.

Bei den folgenden Berechnungen ist als Grenze der vom Vindelizischen Gebirge ins germanische Keuperbecken herabgeführten Gesteinsmassen eine Linie angenommen, die nur wenig außerhalb der Grenze der bedeutendsten Sandsteinablagerungen des mittleren Keupers verläuft. Es ist sehr wohl möglich, daß die vom Vindelizischen Gebirge stammenden Sedimente noch viel weiter reichen bezw. reichten, daß somit die Grenzlinie dieser Ablagerungen viel zu eng gezogen ist. Doch seien diese außerhalb der angenommenen Grenzlinie gelegenen Absätze des mittleren Keupers als nicht sicher

[1] Brandes, Vorl. Mitt. über ein Profil im Kohlen- und Gipskeuper bei Thale am Harz. Centralbl. f. Min. etc. 1902. S. 1 ff., und 1904. S. 373 ff.

vom Vindelizischen Gebirge stammend und deshalb als unsichere Daten von der Betrachtung ausgeschlossen.

Die ungefähren Mächtigkeiten des mittleren Keupers sind von einer Reihe von Orten in der beigegebenen Kartenskizze eingetragen. Die beträchtlichsten relativen Erhebungen bilden die Schichten des mittleren Keupers im nördlichen Franken, wo sie 250 m erreichen. Südlich bleibt die Stärke der Abteilung auf 200 und mehr Meter bis zum mittleren Neckargebiet, nordöstlich reicht die 200 m-Zone bis über Koburg hinaus, nördlich noch über den Thüringer Wald hinüber und bis gegen Göttingen hin. In weiten Gebieten außerhalb dieser Zone betragen die Gesamtmächtigkeiten der Schichten des mittleren Keupers mehr als 100 m.

Da die Strecken Nördlingen—Göttingen und Stuttgart—Erfurt eine Entfernung von je ca. 300 km aufweisen und der mittlere Keuper bei Göttingen, Erfurt und Stuttgart je 170—180 m Mächtigkeit erreicht, so glaube ich der Wirklichkeit nahe zu kommen, wenn ich für die Berechnung der Masse des vom Vindelizischen Gebirge stammenden mittleren Keupers eine quadratische Fläche von 333 km Seitenlänge und eine durchschnittliche Mächtigkeit von 200 m annehme. Dies ergibt eine Masse von ca. 20000 cbkm, die zur mittleren Keuperzeit vom Vindelizischen Gebirge ins deutsche Triasgebiet verfrachtet wurde.

Will man berechnen, wie hoch sich das Gebirge einst hob unter der Voraussetzung, daß das Gebirge in seiner Grundfläche die ganze Bayerisch-schwäbische Hochebene von seiner weiter oben schon festgelegten Nordwestgrenze bis zum Nordrand der Alpen völlig verdrängte, so ist dafür die Kenntnis des Flächeninhalts dieser Hochebene erforderlich. Man kann diese Ebene als ein Dreieck auffassen, das den Nordwestrand des Vindelizichen Gebirges etwa von Aarau in der Schweiz bis ungefähr Cham im Bayerischen Wald, also auf 400 km Entfernung, zur Grundlinie und die Entfernung Regensburg—Salzburg = 150 km zur Höhe hat. Daraus ergibt sich ein ungefährer Flächeninhalt von 30000 qkm. Dabei ist zu berücksichtigen, daß nach den im vorstehenden gemachten Angaben die Hauptmasse des Vindelizischen Gebirges auf den mittleren Teil der angenommenen Fläche beschränkt ist, daß somit die Grundlinie wohl zu groß gewählt ist. Auch die Höhe des Dreiecks erscheint als zu groß angenommen, wenn man berücksichtigt, daß, nach den nordalpinen Keuperablagerungen zu schließen, der

Strand des alpinen Keupermeeres weit nördlich von den nördlichsten dortigen Keuperabsätzen zu suchen ist.

Wenn man annimmt, daß das Vindelizische Gebirge sich ausschließlich da erhob, wo heute die Bayerisch-schwäbische Hochebene sich ausdehnt, also auf dem eben berechneten Gebiet von ca. 30000 qkm Grundfläche, und daß die Masse des vom Gebirge zur mittleren Keuperzeit gegen Norden und Westen weggeführten Materials 20000 cbkm beträgt, so muß sich das Gebirge in allen seinen Teilen um $\frac{20\,000}{30\,000}$ km, somit um ca. 650—700 m, gehoben haben. Dabei ist noch weiter angenommen, daß das Gebirge vor der Hebung und nach der Hebung am Ende der ihr folgenden Abtragung nicht vorhanden, d. h. dem Meeresniveau gleich war, oder daß es vor und nach der Hebung und der darauf folgenden Abtragung genau in gleicher Masse den Meeresspiegel überragte; weiter ist dabei nicht in Betracht gezogen, wieviel Gesteinsmaterial in dieser Zeit nach Südosten ins alpine Keupermeer verfrachtet wurde.

Unter der Annahme, daß das Gebirge in allen seinen Teilen in senkrechter Richtung sich hob, ist das Ausmaß der Hebung mit 650—700 m richtig angegeben. Trotz dieser Annahme müßte das aufsteigende Gebirge zu keiner Zeit ein horizontales Plateau mit steil nach allen Seiten abstürzendem Rand gebildet haben, da während der Hebung, die man sich als über geologisch lange Zeiträume erstreckend denken muß, die Erosion die Ränder des Gebirges entsprechend dem Emporsteigen abtragen konnte. Nichts spricht jedoch für die Berechtigung der Annahme eines senkrechten Emporsteigens des Vindelizischen Gebirges, da für eine derartige keilförmige Ausquetschung der Gebirgsscholle zwischen zwei Widerlagern, durch die ein senkrechtes Emporsteigen erklärt werden könnte, keinerlei stratigraphische oder tektonische Anzeichen im ganzen mitteleuropäischen Keupergebiet vorliegen.

Vielmehr sind, wie im 1. Abschnitt gezeigt wurde, die Bewegungen der Schwäbisch-fränkischen Scholle und des Vindelizischen Gebirges und die daraus sich ergebenden Verschiedenheiten im Aufbau der Keupersedimente so eng miteinander verknüpft, daß man notwendig an eine Korrespondenz zwischen der Schwäbisch-fränkischen Scholle und dem Vindelizischen Gebirge glauben, d. h. annehmen muß, daß beide Gebiete zur mittleren Keuperzeit eine tektonisch einheitliche Landschaft bildeten, welche die gewaltige Südgermanische Scholle umfaßt.

Daraus ergibt sich, daß das Vindelizische Gebirge bei seinem Wiederaufsteigen zur mittleren Keuperzeit eine einseitige Schollenbewegung ausführte. Das Gebirge stellte also entweder ein einseitig gehobenes Schollenland dar mit steilem Abbruch längs der höchsten Erhebung, oder es bog oder brach die Scholle auf der Kammhöhe ab, um sich weiterhin wieder abwärts zu senken.

In beiden Fällen läßt sich der Querschnitt des Gebirges in jeder Phase des Aufsteigens als ein Dreieck darstellen. Da für das Vindelizische Gebirge unter Annahme einer gleichstarken Hebung in allen seinen Teilen — also unter der Annahme eines rechteckigen Querschnitts des Gebirges — 650—700 m errechnet wurden, so muß bei einseitiger Schollenbewegung, d. h. bei dreieckigem Querschnitt des Gebirges, die Hebung das Doppelte, also ca. 1350 m erreicht haben.

Man kann somit das Vindelizische Gebirge als liegendes dreiseitiges Prisma auffassen, dessen liegende Fläche gleich der Grundfläche des Gebirges mit 400 km Kantenlänge und 75 km Kantenbreite (der mittleren Breite der Bayrisch-schwäbischen Hochebene) ist, und dessen beide schiefliegende Seiten in ihrer gemeinsamen Kante, die den Gebirgskamm darstellt, ca. 1350 m über der liegenden Seite sich erheben. Es bleibt sich dabei gleich, ob man die Firstlinie des Vindelizischen Gebirges mehr in der Mitte des Gebirges annimmt, oder ob man sich den Gebirgskamm gegen eine Randlinie, etwa gegen den Nordrand der Alpen, verschoben denkt, solange nur die Höhe dieselbe bleibt. Denn die als Querschnitte des konstruierten Prismas sich ergebenden Dreiecke sind bei gleicher Grundlinie und Höhe inhaltsgleich, gleichviel, ob die Spitze der Dreiecke mehr nach rechts oder links vom Mittellot liegend gedacht ist.

Bei dieser Berechnungsart ist die Abdachung an den Schmalseiten außer acht gelassen, durch deren Berücksichtigung sich die Höhe etwas vergrößern würde.

Würde man die Grundfläche des Vindelizischen Gebirges nicht als Rechteck, sondern als Dreieck von gleichem Flächeninhalt betrachten, über dem eine dreiseitige Pyramide aufgesetzt gedacht ist, so würde sich dadurch — bei gleichbleibendem Volumen — die Erhebung gegenüber der Höhe des liegenden Prismas auf das $1^1/_2$-fache, also auf ca. 2000 m erhöhen.

Um die Beziehungen zwischen der Grundfläche eines Gebirges, seiner Masse und seiner Höhe deutlich zu machen, seien die eben

errechneten Zahlen mit solchen von heute existierenden Gebirgen verglichen.

Ein Zweig der Geographie, die Orometrie, befaßt sich mit der zahlenmäßigen Berechnung und Vergleichung der durch die Gebirgserhebungen gegebenen Daten. Diese Berechnungen bieten scheinbar günstige Vergleichspunkte mit den für das Vindelizische Gebirge gefundenen Zahlen. Trotzdem hinken Vergleiche zwischen jenen geographischen und den eben berechneten geologischen Zahlen. Denn bei jenen ist die Größe der seit der Zeit des Aufsteigens der Gebirge abgetragenen Massen nicht berücksichtigt, während bei dieser geologischen Gebirgsberechnung die etwa noch erhalten gebliebenen Gebirgsreste nicht eingerechnet sind und die einstige horizontale Ausdehnung des Gebirges, sowie die Gesamtsumme aller von dem zu rekonstruierenden Gebirge abgeschwemmten Teilchen nicht sicher angegeben werden kann. Gerade die Größe der schon abgetragenen Teile ist aber bei den meisten heutigen Gebirgen eine so gewaltige im Verhältnis zu der Größe des noch erhaltenen Gebirgrestes, daß zwischen geologischen, aus den abgetragenen Massen rekonstruierten, und geographischen, aus den noch erhaltenen Massen bestehenden, Gebirgen ganz beträchtliche Fehlerquellen enthalten sind.

Ich beschränke mich deshalb bei meinen Vergleichen auf den Schwarzwald und ein die Alpen noch wesentlich überragendes, jedoch mit ihnen vergleichbares, hypothetisches Gebirge von durchschnittlich 200 km Breite und 2000 m Höhe des massiven Plateaus. Die für den Schwarzwald benutzten Zahlen habe ich einer Arbeit Neumann's, Orometrie des Schwarzwalds, entnommen[1].

Für einen orometrischen Vergleich des Vindelizischen Gebirges mit dem Schwarzwald sind nur die Zahlen für das Kammvolumen und die relative Höhe des massiven Plateaus der Kämme des Schwarzwaldes geeignet. Das Kammvolumen ist die richtige Vergleichsgröße mit dem Volumen des Vindelizischen Gebirges, da die über der mittleren Sockelhöhe liegenden Gebirgsteile im Durchschnitt gerade mit der unteren Grenze des Gebirges gegen die umliegenden Gebiete zusammenfallen, da also erst von der mittleren Sockelhöhe ab aufwärts das Gebirge als solches in die Erscheinung tritt. Das Sockelvolumen kann für einen Vergleich mit dem Vindelizischen Gebirge nicht in Betracht kommen, da der Sockel die Gebirgsteile umfaßt, die durchschnittlich unter der gegen die umliegenden

[1] Geographische Abhandlungen, Wien 1886. 1. Heft 2.

Gebiete abschneidenden Gebirgsgrenze liegen. Die relative Höhe des massiven Plateaus der Kämme ist die Höhe des über der mittleren Sockelhöhe aufgesetzt gedachten Prismas, dessen Inhalt gleich dem des Kammvolumens ist.

Bei einer größten Länge des Schwarzwaldes von 175 km (Strecke Grötzingen—Basel) und einem Gesamtinhalt der Bodenfläche von 7862 qkm ergibt sich eine mittlere Breite von 45 km. (Man vergleiche die Kartenskizze.) Die relative Höhe des massiven Plateaus der Kämme ist 90,3 m. Unter Annahme eines liegenden dreiseitigen Prismas für die Darstellung des Gebirges ist die Höhe somit doppelt so groß = 180,6 m zu wählen. Entsprechend der Darstellung des Vindelizischen Gebirges als liegendes dreiseitiges Prismas von 400 km Kantenlänge, 75 km Breite der liegenden Fläche und 1350 m Höhe der oberen horizontalen Kante (Masse = 20000 cbkm) ließen sich die Kämme des Schwarzwaldes auffassen als liegendes dreiseitiges Prisma von 175 km Kantenlänge, 45 km Breite der liegenden Fläche und 180,6 m Höhe der oberen horizontalen Kante (Masse = 699 cbkm).

Die Neigung des Vindelizischen Gebirges beträgt bei Annahme der Richtigkeit obiger Zahlen und unter der Voraussetzung, daß der Prismenquerschnitt ein gleichschenkliges Dreieck bildet, somit auf $\frac{75}{2}$ km Entfernung 1350 m, daher auf 1 km Entfernung 36 m oder 3,6 %; beim Schwarzwald ist die Neigung unter gleichen Voraussetzungen auf $\frac{45}{2}$ km Entfernung 180,6 m, daher auf 1 km Entfernung 8,0 m oder 0,8 %.

Nimmt man für den Schwarzwald die Breite des Vindelizischen Gebirges an, läßt jedoch die Neigung der schiefliegenden Prismenflächen gleich (0,8 %), so muß, entsprechend der Verbreiterung, auch die Höhe des so vergrößerten Schwarzwaldes wachsen. Es würde also das Verhältnis bestehen:

$$x : 180{,}6 = 75 : 46.$$

Die Höhe des vergrößerten Schwarzwaldes würde dann betragen:

$$x = \frac{180{,}6 \,.\, 75}{45} = \text{ca. } 300 \text{ m.}$$

Bei Annahme einer Neigung des Schwarzwaldes = 0,8 %, aber einer Grundfläche gleich der des Vindelizischen Gebirges würde daher die Masse des so vergrößerten Schwarzwaldes betragen:

$$\text{ca. } 30\,000 \,.\, \frac{0{,}300}{2} = 4500 \text{ cbkm.}$$

Die Masse des Vindelizischen Gebirges beträgt aber

$$\text{ca. } 30\,000 \cdot \frac{1{,}350}{2} = 20\,000 \text{ cbkm.}$$

Somit würde der Schwarzwald bei einer Grundfläche gleich der des Vindelizischen Gebirges aber bei gleichbleibender Neigung nur ca. $\frac{2}{9}$ der Masse des letzteren Gebirges enthalten. Es müßte somit die Höhe des für den Schwarzwald angenommenen liegenden dreiseitigen Prismas, um das Volumen des Vindelizischen Gebirges zu erreichen, $4\frac{1}{2}$mal größer sein, als tatsächlich der Fall ist.

Hätte also ein Gebirge von den orographischen Formen des Schwarzwaldes in der Bayerisch-schwäbischen Hochebene einst existiert, so hätte es nur $\frac{2}{9}$ der Masse des Vindelizischen Gebirges enthalten. Das Vindelizische Gebirge mußte unter der Voraussetzung, daß es sich nur in der Bayrisch-schwäbischen Hochebene erhob, zur mittleren Keuperzeit relativ $4\frac{1}{2}$mal höher, also außerordentlich viel beträchtlicher sich gehoben haben, als die Höhe des Schwarzwalds heute beträgt.

Berechnet man ein Gebirge von größeren Dimensionen, als selbst die Alpen aufweisen[1], nämlich von einer Höhe des — vom Meeresniveau an gerechneten — massiven Plateaus von 2000 m bei 200 km Durchschnittsbreite, so ist bei Annahme eines liegenden dreiseitigen Prismas, dessen Querschnitt ein gleichschenkeliges Dreieck bildet, die Neigung auf $\frac{200}{2}$ km Entfernung = 4000 m, auf 1 km somit = 40 m oder 4 %. Ein solches gewaltiges Faltengebirge würde daher die Neigung des Vindelizischen Gebirges mit errechneten 3,6 % nur um geringes übertreffen.

Da im 1. Abschnitt die tektonische Einheitlichkeit der Schwäbisch-fränkischen Scholle und des Vindelizischen Gebirges nachgewiesen wurde, so daß beide Gebiete als Südgermanische Scholle zu vereinigen sind, so muß die Südgermanische Scholle — bei Annahme einer Neigung des Vindelizischen Gebirges von 3,6 % — entweder einen sehr steilen Abfall gegen Nordwesten gehabt haben, oder es muß die Scholle gegen Süden stark aufgebogen gewesen sein.

Für das Maß der Neigung der Südgermanischen Scholle, wenigstens innerhalb der Ablagerungsgebiete des germanischen mittleren Keupers, lassen sich folgende Anhaltspunkte in den Schichten finden: Zwischen Kadelburg und Rottweil, also auf eine Entfernung

[1] Vergl. bei Neumann a. a. O. S. 233 die Höhen des massiven Plateaus mehrerer Gebirgsgruppen der Ostalpen.

von 65 km, schwillt der mittlere Keuper von 12 auf ca. 55 m an. Die Mächtigkeitsdifferenz beträgt somit 43 m, was auf die angegebene Entfernung einer Neigung der Scholle in nordnordöstlicher Richtung von ca. 0,067 % entspricht. Zwischen Rottweil und Stuttgart schwillt er auf ca. 175 m, also um ca. 120 m an, was bei der Entfernung von 80 km eine Schollenneigung von ca. 0,15 % ergibt. Man kann das Anschwellen des mittleren Keupers der Neigung der Schwäbisch-fränkischen Scholle gleichsetzen, da mit Ausgang der Schilfsandsteinzeit und vor Beginn der Ablagerung der tiefsten Juraschichten die Oberfläche des germanischen Keupergebiets als fast völlig ebene Fläche angenommen werden kann.

Demnach dürfte die Neigung der Südgermanischen Scholle in nordnordwestlicher Richtung, gleichartige Neigung an allen Stellen vorausgesetzt, im südlichen Württemberg höchstens das Doppelte der eben für die Strecke Rottweil—Stuttgart errechneten, also ungefähr 0,3 %, betragen haben.

Die geringere Schollenneigung zwischen Kadelburg und Rottweil läßt auf eine Schollenumbiegung schließen, zumal südlich Kadelburg die Einflüsse eines nennenswerten Einsinkens bezw. einer entsprechenden Hebung der Scholle nicht mehr beobachtet werden.

Selbst wenn man annimmt, daß das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit senkrecht gegen den Nordrand der Alpen abschnitt, so daß dasselbe als Prisma dargestellt einen dreiseitig-rechtwinkligen Prismenquerschnitt ergeben würde, so würde die Durchschnittsneigung 1,8 % betragen, also den 6fachen Wert gegenüber dem eben berechneten.

Da die Südgermanische Scholle im südlichen Württemberg während der mittleren Keuperzeit nur um 0,3 % gegen Nordnordwesten sich neigte, so müßte, wenn man eine Durchschnittsneigung von 1,8 % — wie im letzten Abschnitt berechnet — annehmen wollte, eine Aufbiegung der Südgermanischen Scholle gegen die am höchsten sich erhebenden Teile des Vindilizischen Gebirges erfolgt sein. Die Hebung hätte also an der Nordwestbasis des Gebirges relativ viel schwächer gewirkt als gegen den Kamm des Gebirges, so daß die Scholle kurvenförmig aufgebogen anzunehmen wäre. Unter dieser Voraussetzung hätte sich — bei gleichem Volumen und gleicher Breite — das Gebirge wesentlich höher als auf die früher berechneten 1350 m gehoben haben müssen.

Nimmt man eine durchschnittliche Gesamtneigung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit im Ausmaß von

1,8 % an, so ist diese Zahl für die Erosion und die Transportkraft der vom Gebirge abströmenden Gewässer ein solch hoher Wert, daß die relativ geringe Korngröße der im mittleren Keuper abgesetzten Sande dann kaum erklärt werden kann. Selbst wenn man, unter der Voraussetzung, daß schon während des Aufsteigens des Vindelizischen Gebirges beträchtliche Teile desselben abgetragen wurden, in jeder einzelnen Phase der Hebung ein wesentlich geringeres Gefälle als das eben mit 1,8 % berechnete annimmt, so ergibt sich, daß dieses Gefälle im Verhältnis zu der schon in Süddeutschland gefundenen Korngröße der Sande als viel zu bedeutend angenommen ist. Der Neckar z. B., der zwischen Rottenburg und Plochingen bis zu kopfgroße Gerölle führt, hat zwischen den beiden genannten Orten ein Gefälle von 0,177 %[1], also nur etwa den zehnten Teil des für das Vindelizische Gebirge im Durchschnitt berechneten. Der Rhein, dessen Transportkraft zwischen Speyer und Köln noch recht beträchtlich ist, und der erst in Holland nur noch feinen Sand und Schlamm führt, hat von Speyer bis zu seiner Mündung ein durchschnittliches Gefälle von 0,02 %. Diese beiden Beispiele dürften beweisen, daß — ein durchschnittliches Gesamtgefälle von ungefähr 1,8 % im Vindelizischen Gebirge vorausgesetzt — die Korngröße der klastischen Sedimente des mittleren Keupers in Süddeutschland, also in relativ großer Nähe des Gebirges, viel beträchtlicher sein müßte, als tatsächlich der Fall ist.

Die hier angestellten orometrischen Berechnungen und Vergleiche vermögen mich nicht ganz zu befriedigen, da zu wenig Voraussetzungen als bestimmt richtig angesehen werden können. Immerhin trug die Diskussion der erhaltenen Werte dazu bei, eine Reihe von Unwahrscheinlichkeiten zu beleuchten, die sich ergeben, wenn man als Grundfläche des Vindelizischen Gebirges die Bayrisch-schwäbische Hochebene annimmt.

Die Berechnungen haben durchweg ungünstige Resultate, d. h. zu beträchtliche Höhen und Neigungswinkel im Verhältnis zur angenommenen Grundfläche des Vindelizischen Gebirges, ergeben, und zwar obwohl

a) die Masse des vom Vindelizischen Gebirge ins germanische Keupergebiet transportierten Materials eher zu nieder als zu hoch berechnet wurde;

---

[1] Begleitworte zu Atlasblatt Kirchheim der geogn. Specialk. v. Württ. 1. Aufl. 1872. S. 61.

b) die Masse der vom Vindelizischen Gebirge ins alpine Keupergebiet verfrachteten Sedimente überhaupt außer acht gelassen wurde;

c) der Südrand des Vindelizischen Gebirges als mit dem Nordrand der Alpen zusammenfallend angenommen wurde, während er — keine Überschiebungen vorausgesetzt — wegen der Landferne der nördlichsten alpinen Keuperablagerungen ziemlich weiter nördlich verlaufend gedacht werden müßte;

d) das Vindelizische Gebirge als mit Ende der mittleren Keuperzeit völlig, d. h. bis zum Meeresspiegel, abgetragen angenommen wurde, was wohl nur zum Teil, in seinem östlichen Teile sicher nicht der Fall war.

Es wurden also für Höhen, Neigungen und Volumina stets die Mindestwerte, für die Grundfläche der Maximalwert bei den Berechnungen benutzt.

Trotzdem ist unter solchen Voraussetzungen

e) die Durchschnittsneigung des Vindelizischen Gebirges bei Annahme eines rechtwinkligen Dreiecks als Prismenquerschnitt ca. 1,8 %, während für den vom süddeutschen mittleren Keuper bedeckten Teil der Südgermanischen Scholle nur eine Gesamtneigung von 0,3 % für die ganze mittlere Keuperzeit gefunden wurde;

f) die Erhebung des Vindelizischen Gebirges bei Annahme der Bayrisch-schwäbischen Hochebene als Grundfläche nur etwa mit den Alpen, also mit einem gewaltigen Faltengebirge, vergleichbar;

g) die Durchschnittsneigung des Vindelizischen Gebirges viel zu groß im Verhältnis zu der relativ geringen Korngröße der in verhältnismäßig großer Gebirgsnähe in Süddeutschland abgesetzten Sandsteine.

Endlich erscheint die Annahme eines weitausgedehnten Hinterlandes als Voraussetzung

h) für die Bildung des Schilfsandsteins, da nur umfangreiche Landmassen ein Flußsystem mit einem so gewaltigen Deltagebiet wie dem der Schilfsandsteinzeit erzeugen können;

i) für die Bildung des germanischen mittleren Keupers, da schon allein infolge der Landferne der Ablagerungen des alpinen Keupers der Südrand des Vindelizischen Gebirges so weit nach Norden verschoben angenommen werden müßte, daß die Landbarre nur noch ganz geringe Breitenausdehnung

gehabt und somit nicht ausgereicht hätte, die Herkunft der riesigen ins germanische Keupermeer geführten Sedimentmassen zu erklären.

Die hier zusammengestellten Untersuchungsergebnisse machen es äußerst wahrscheinlich, daß der südöstlich des Oberlaufs der Donau gelegene Teil des Vindelizischen Gebirges weder die errechnete Hebung erreicht, noch in dem angenommenen Flächenraum der Bayrisch-schwäbischen Hochebene allein sich ausgebreitet haben kann.

Man muß vielmehr annehmen, daß das Vindelizische Gebirge einst sich weit gegen Süden und Osten in das heute von den Alpen überdeckte Gebiet erstreckt hat, und daß die heute in den Nordalpen liegenden Keuperschichten zur Zeit ihrer Bildung noch weiter südlich abgesetzt wurden, als der Südrand des Vindelizischen Gebirges zu dieser Zeit sich befand. Ihre heutige Lage in den Nordalpen haben sie erst infolge einer späteren gewaltigen Verschiebung erhalten, welche die Scholle, in der sie eingebettet liegen, von Süden weit nach Norden transportierte. Diese riesige Schollenverlagerung ist, wie die Entstehungsgeschichte der Alpen lehrt, zur Tertiärzeit während der Auffaltung der Alpen infolge von Überschiebungen vor sich gegangen.

Durch diese vergleichenden Untersuchungen über die Stratigraphie und die Tektonik der mittleren Keuperzeit hat somit die für die Ostalpen aufgestellte Überschiebungstheorie eine weitere Stütze gefunden.

Unter der Voraussetzung, daß das Vindelizische Gebirge sich zur mittleren Keuperzeit weit nach Süden und Osten erstreckte, ist es nicht mehr notwendig, bei den Berechnungen mit steilen Neigungen des Gebirges und beträchtlichen Kammhöhen zu operieren. Je weiter man die Ausdehnung des Gebirges annimmt, ein desto geringeres Maß von Hebung ist erforderlich, um trotzdem die Erosion gewaltiger Gebirgsmassen zu erklären. Wie oben angegeben, kann die Neigung von 0,3 %, die in einem Teil der Südgermanischen Scholle tatsächlich gefunden wurde, die beobachteten gewaltigen Erosionswirkungen zur mittleren Keuperzeit recht wohl verursacht haben.

Nimmt man also die für das südliche Württemberg gefundene Neigung der Südgermanischen Scholle von 0,3 % als für die ganze Scholle geltend an, so ergibt sich bei Berechnung des Gebirges als

liegendes dreiseitiges Prisma, dessen Querschnitt ein rechtwinkliges Dreieck bildet, die Höhe gleich dem 0,003. Teil der Breite des Gebirges, die mit x bezeichnet sei. Die Länge des Gebirges sei, wie bisher, zu 400 km, das Volumen des zum germanischen Keuperland verfrachteten Materials zu 20000 cbkm angenommen. Die Masse des angenommenen Prismas ist dann:

$$20\,000 = \frac{400 \,.\, x \,.\, 0{,}003\,x}{2} \quad \text{oder} \quad x^2 = 33\,333{,}3,$$

somit x = ca. 185 km und 0,003 x = ca. 550 m.

Nach den obigen Voraussetzungen betrug daher die Breite des Gebirges bis zur Kammhöhe ca. 185 km, die Kammhöhe ca. 550 m.

Da eine größere Gesamtneigung des Vindelizischen Gebirges als 0,3 % wahrscheinlich gröbere Korngrößen der Sande in verhältnismäßiger Küstennähe erzeugt hätte, als tatsächlich in Süddeutschland gefunden werden, so dürfte die angegebene Neigung der einstigen Wirklichkeit nahekommen. Es dürfte dann auch die eben berechnete Breite und Höhe des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit keine beträchtlichen Fehler in sich schließen.

Es hat sich somit die Durchschnittsgrenze des Einzugsgebiets der zum germanischen Keupermeer hinführenden Gewässer vielleicht 185 km südsüdöstlich der Nordwestgrenze des Vindelizischen Gebirges hingezogen, also noch ca. 100 km über den heutigen Nordrand der Alpen hinausgereicht. Die Kammhöhe hätte also ungefähr da sich erstreckt, wo heute Sterzing und Franzensfeste an der Brennerbahn liegen.

Nimmt man für den nach Süden gerichteten Abfall des Vindelizischen Gebirges selbst nur eine geringe Ausdehnung, etwa 20 km, an, so dürfte der Südrand des Gebirges bezw. die Küste des alpinen Keupermeeres frühestens bei ca. 120 km südlich des heutigen Alpennordrandes erreicht worden sein.

Die heute in den Nordalpen liegenden nördlichsten Triasschichten, die im allgemeinen keine sehr küstennahen Ablagerungen sind, mögen sich somit vielleicht 130—150 km südlich des Alpennordrandes abgesetzt haben.

Sollten die hier angenommenen Zahlen zu hoch gegriffen sein, so halte ich es für denkbar und mit den oben festgestellten Möglichkeiten noch vereinbar, daß diese Werte um ein Drittel gekürzt werden. Eine stärkere Kürzung der Werte halte ich für unbedingt fehlerhaft.

Man muß somit mit einem Mindestmaß der Überschiebungen zur Zeit der Auffaltung der Alpen im Betrage von

80—100 km, wahrscheinlich aber mit noch wesentlich höheren Ziffern rechnen.

Kurze Zusammenfassung der Resultate.

1. Die Bildung der grobkörnigen Sandsteine des mittleren Keupers im Vergleich mit den feinkörnigen, tonigen des Schilfsandsteins ist nur durch die Annahme einer Hebung des Vindelizischen Gebirges zur mittleren Keuperzeit erklärbar.

2. Den Bunten Mergeln und dem Stubensandstein des germanischen Keupers entsprechen stratigraphisch die Raibler Schichten des alpinen Keupers, da beide Schichtglieder in ihren dem Festland relativ nahe gelegenen Ablagerungen die Merkmale einer gewaltigen Hebung desselben aufweisen, da in die gleiche Zeit wahrscheinlich mit den tektonischen Verschiebungen im Zusammenhang stehende Eruptionen im Bereich der alpinen Trias fallen, und da in den Bunten Mergeln und im Stubensandstein eine Fauna auftritt, welche großenteils mit Formen aus den Raibler Schichten übereinstimmt.

3. Da die Buchensteiner Schichten etwa dem Hauptmuschelkalk stratigraphisch gleichzusetzen sein dürften, so würden die Bildungen der Wengener Schichten und die der Lettenkohle ungefähr gleichaltrig sein. Auf diese Parallelisierung weist auch hin, daß mit Ausgang der Muschelkalkzeit oder mit Beginn der Lettenkohlezeit ein Abschluß der germanischen Ablagerungen von den alpinen, also eine Hebung der randlichen Gebirge eintrat, und daß in den Wengener Schichten Magmenergüsse erfolgten, Erscheinungen, die wohl — wie zur Raibler Zeit — nicht ohne inneren Zusammenhang sein dürften. Es wäre danach ungefähr zu identifizieren: Lettenkohle + Gipskeuper = Wengener + Cassianer Schichten.

4. Aus dem unter 2. Gesagten läßt sich schließen, daß der Hauptdolomit stratigraphisch einem über dem Stubensandstein anzunehmenden Hiatus und den Knollenmergeln entspricht.

5. Der Nordwestrand des Vindelizischen Gebirges

erstreckt sich von einem südwestlich bis über den Genfer See hinausreichenden Ausläufer, dem flachen Präalpinen Festland, etwa in nordöstlicher Richtung über den Bodensee, gegen Augsburg und Regensburg und bis über den Bayrisch-böhmischen Wald hinaus.

6. Im Ries und in der Oberpfalz läßt sich für den mittleren Keuper eine Transgression fluviatiler Ablagerungen nachweisen als Folge der zur mittleren Keuperzeit stattgefundenen Hebung des nahegelegenen Vindelizischen Gebirges.

7. Die Hauptmasse des Vindelizischen Gebirges erhob sich etwa südöstlich von Augsburg, da aus dieser Richtung die Hauptmenge des nach Norden und Westen geführten klastischen Materials stammt.

8. Die zur mittleren Keuperzeit vom Vindelizischen Gebirge nach dem germanischen Keupergebiet transportierte Gesteinsmasse beträgt mindestens 20000 cbkm.

9. Bei dieser Berechnung ist vorausgesetzt, daß, abgesehen vom Vindelizischen Gebirge, in Deutschland kein Festland zwischen den Keuperablagerungen sich erhob. Der Beweis dafür wurde erbracht: Zur mittleren Keuperzeit existierte kein deutsches Mittelgebirge mit alleiniger Ausnahme des südlichen Teiles des Bayrisch-böhmischen Waldes.

10. Durch zahlreiche orometrische Berechnungs- und Vergleichungsversuche ließ sich feststellen, daß die unter 8. genannte Masse zu groß ist, als daß danach das Vindelizische Gebirge in der Bayrisch-schwäbischen Hochebene rekonstruiert werden könnte. Es muß sich einst weit nach Süden und Osten ausgedehnt haben über Gebiete, auf denen sich heute die Alpen erheben.

11. Es sind also die in den Nordalpen liegenden Triasschichten nicht autochthon, sondern von Süden oder Südosten her überschoben.

12. Das Ausmaß der Überschiebung der nördlichen Kalkzone in den Ostalpen muß mindestens 80—100 km, und wird wahrscheinlich ganz beträchtlich mehr betragen haben.

Bemerkung zu der beigegebenen Kartenskizze.

Die in der Kartenskizze eingetragenen stratigraphischen und petrographischen Daten habe ich — außer den in der vorstehenden Abhandlung genannten Schriften von Brandes, Kluth, Lang, Pröscholdt, Thürach, Tornquist — folgenden Arbeiten entnommen:

Bach, Profil bei Löwenstein, Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg, Atlasblatt Löwenstein. 1874. S. 17 f.

Brombach, Beitrag zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwald. Inaug.-Diss. Mitt. d. bad. geol. Landesanst. 1903. S. 429—484.

Grebe, Über das Ober-Rotliegende, die Trias, das Tertiär und Diluvium in der Trier'schen Gegend. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt und Bergakademie. 1881. S. 455—481.

Loretz, Übersicht der Schichtenfolge im Keuper bei Koburg. Ebendort 1895. S. 139—181.

Naumann, Beitrag zur Gliederung des Mittleren Keupers im nördlichen Thüringen. Ebendort 1907. S. 549—580.

Steuer, Der Keupergraben von Balbronn. Inaug.-Diss. 1896. Mitt. d. geol. Landesanst. von Elsaß-Lothringen. 1898. S. 195—275.

Stille, Über Steinkohlen im Mittleren Keuper am Teutoburger Walde bei Neuenheerse. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt und Bergakademie. 1900. S. 58—63.

van Werveke, Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken der geol. Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen. 1906.

Beiträge zur Kenntnis des Hauptmuschelkalks.

Von **G. Stettner** in Heilbronn.

1. Ein Muschelkalk—Lettenkohlenprofil von Crailsheim.

Aufsammlungen für eine in Heilbronn zu errichtende geologische Pyramide gaben mir im Herbst 1910 Veranlassung und Gelegenheit, die bekannten Crailsheimer Profile [1], die mir schon seit Jahren nicht richtig gedeutet zu sein schienen, einmal einer Durchsicht zu unterziehen. Wenn mir dafür auch nicht viel Zeit zur Verfügung stand, es also nicht möglich war, auf Einzelheiten einzugehen, so scheinen mir doch die Resultate wichtig genug, um sie hier in Kürze darzulegen.

Crailsheim gilt seit langem als einer der klassischen Punkte der deutschen Trias. Es ist deshalb auffallend, daß dort bis jetzt fast alle die leitenden Grenzhorizonte des Hauptmuschelkalks noch nicht nachgewiesen sind. Das Vorkommen der Spiriferen- und der *Cycloides*-Bank ist sowohl nach den Begleitworten zu Blatt Kirchberg als nach den Mitteilungen des hochverdienten Crailsheimer Forschers Hofrat R. Blezinger unbekannt. Die wichtige Hauptterebratelbank zwischen Nodosen und Semipartiten ist nicht festgelegt. Die veröffentlichten Profile durch den oberen Hauptmuschelkalk lassen sich mit denen der benachbarten Gebiete nicht in Einklang bringen, so daß hier Crailsheim eine Sonderstellung einzunehmen scheint. Insbesondere stimmt die Muschelkalk—Lettenkohlengrenze, wie sie seither in der Literatur für Crailsheim angegeben wurde, nicht mit der sonst in Württemberg üblichen Grenzbestimmung zusammen. Auch das Lager der von Crailsheim berühmt ge-

---

[1] Begleitworte zur geogn. Spezialkarte von Württemberg, Atlasblätter Mergentheim, Niederstetten, Künzelsau und Kirchberg, von Dr. E. Fraas. Stuttgart, Kohlhammer 1892.

Engel, Geognost. Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl. 1908. S. 113.

wordenen Ophiuren und Asterien ist in den Profilen nicht so festgelegt, daß man in andern Gegenden nach diesen seltenen Fossilien in den entsprechenden Bänken mit Erfolg suchen könnte. Und doch habe ich von einer zweitägigen Begehung den Eindruck mitgenommen, daß vom Muschelkalk der Crailsheimer Gegend weit genauere Profile aufgestellt werden könnten, als dies schon anderswo, so auch von mir für die Gegend von Vaihingen a. Enz[1], versucht worden ist, desgleichen daß die Parallelisierung mit den übrigen Landesgegenden wenig Schwierigkeiten bereiten dürfte. Es sind nämlich die sonst in Württemberg nachgewiesenen Grenzhorizonte auch bei Crailsheim aufzufinden; nur sind sie offenbar durchgängig schlecht entwickelt und deshalb seither übersehen worden.

Über dem ungewöhnlich reichhaltigen *Encrinus*-Horizont[2], der heutzutage nicht mehr an dem altberühmten, nunmehr eingegangenen Fundplatz der Gaismühle, sondern besser in den neuen großen Aufschlüssen am Stengelberg und bei Mistlau, Lobenhausen und Kirchberg studiert wird, und der hier in seiner Oberregion auch schon den *Ceratites compressus* Phil. führt, wie dies vom Enz-[3], untern Neckar-[4] und Kochergebiet[5] festgestellt ist, liegt am Stengelberg ganz normal die *Spiriferina fragilis.* Ich sah sie allerdings nur in einem einzigen Exemplar; die Bank ist also offenbar weit nicht so reichhaltig wie am Kocher und am untern Neckar; sie ist auch nicht so reich an Trochiten und sonstigen Fossilien wie die Spiriferenbank von Tullau.

Ebenso normal folgt über dem Lager des *Ceratites compressus* die *Cycloides*-Bank. Bei den gegenwärtigen Wegbauten zwischen Neidenfels und dem Stengelberg ist sie anstehend gut zu beobachten. Ihre Ausbildung ist allerdings nicht die, wie sie von der Enz und vom untern Neckar mit den Platten voll violett gefärbter *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* allgemein bekannt ist.

Für die oberen *Nodosus*- bezw. *Semipartitus*-Schichten gilt bis jetzt folgende Profildeutung: den untern *Nodosus*-Kalk beschließt eine Bank, die reich an *Pecten laevigatus* ist; darüber folgen obere *Nodosus*-Kalke, meist als Kornstein, der von unten nach oben *Asterias*,

[1] Diese Jahresh. 1898. S. 303.

[2] Begleitworte a. a. O. S. 15.

[3] Diese Jahresh. 1898. S. 306.

[4] Diese Jahresh. 1905. S. 218.

[5] Diese Jahresh. 1899. S. 385. Auch bei Tullau fand ich den *C. compressus* im *Encrinus*-Horizont.

Pemphix und Ophiuren führt; darüber liegt der „Bälsen“ oder „Pelz“ als untere *Semipartitus*- (*dorsoplanus*-) Zone und als Hauptterebratelbank; nun kommt der Vitriolschiefer mit drei Bonebedlagern als Äquivalent der Bairdientone und der oberen *Semipartitus*-Schichten; den Abschluß gegen die Lettenkohle bilden glaukonitische *Trigonodus*-Schichten.

Diese Auffassung des oberen Hauptmuschelkalks hat auch Zeller[1] in seiner Lettenkohlenstudie übernommen. Das ist zweifellos einer der Gründe, weshalb er hinsichtlich der unteren Lettenkohle zu keiner einheitlicheren Auffassung für ein größeres Gebiet gelangt ist.

Meiner Auffassung nach ist für den oberen Hauptmuschelkalk und die untere Lettenkohle (bezw. deren Unterregion) bei Crailsheim folgendes Profil aufzustellen:

	Bei Sattelweiler:	In zwei Steinbrüchen an der Tiefenbacher Straße nach Hofrat R. Blezinger:
	Lettenkohlenmergel	3,0 m Lettenkohlenmergel
Untere Lettenkohle.	ca. 0,2 m dolomitische Kalke, etwas glaukonitisch, *Myophoria Goldfussi* und Muschelabdrücke, die wohl am besten als *Anoplophora lettica* bezeichnet werden.	0,3 m dolomitische Plättchen, leicht verwitternd.
	ca. 0,9 m Schieferletten, teilweise auch festere dolomitische Plättchen und dann die darüber und darunter liegenden Bänke verstärkend.	0,3 m glasiger, harter Kalkstein. 0,8 „ gelblicher dolomitischer Kalkstein (schwarzer Kalk).
	0,35 m blauer, verwitternd gelblicher Kalk (schwarzer Kalk).	

0,05 m oberes Bonebed, jagstabwärts immer schwächer werdend.	
0,46 „ dunkle Schieferletten, teilweise mit Kalkplättchen	„Vitriolschiefer“.
0,04 „ mittleres Bonebed, jagstabwärts immer schwächer werdend	
0,45 „ dunkle Schieferletten: *Lingula tenuissima*	

[1] Fr. Zeller, Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. Inaugural-Dissertation. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Buchhandlung. 1907. S. 22.

2,20 m. Zone des *Ceratites semipartitus.*

0,05—0,15 m reichhaltiges glaukonitisches Bonebed mit *Myophoria Goldfussi*, *Nautilus bidorsatus.*

0,3—0,42 m „Pelz“, ein Brockelkalk, der stellenweise, z. B. bei der Heldenmühle, deutlich die Gekrösekalkstruktur zeigt und nicht selten, doch nicht allgemein, sowohl unten als auch namentlich oben große Terebrateln, zuweilen ein förmliches Terebratelpflaster, außerdem *Gervillia socialis*, *Pecten laevigatus* und selten auch *Myophoria Goldfussi* enthält.

0,55 m blaue, meist kristallinische Kalkbänke, zuweilen eisenschüssig oder mit eingesprengtem gelbbraunem Ton, oben stellenweise ein Bonebed mit *Ceratodus*, Saurierknochen und Fischschuppen, in der tonigen Deckenschale auch Rhyncholiten. Einzelne Bänke mit vielen undeutlichen Muschelschalen, von denen jedenfalls *Myophoria Goldfussi* zu erkennen ist. Stellenweise (Teufelsklinge) ist bei der Verwitterung ein Wechsel von splitterigen Kalken mit Muschelschalen und von mehr tonig-kalkigen Bänken mit wellig unebener Schichtung noch zu erkennen.

0,85 m weniger feste blaue Kalke, zuweilen brockelig („hodderig“), jedenfalls bei der Verwitterung sich uneben plattend und brockelig zerfallend. *Ceratites semipartitus;* auch das große Exemplar in der Sammlung des Herrn Hofrat Blezinger stammt daher; außerdem *Gervillia socialis*, *Pecten laevigatus.*

0,40 m lumachellenartiger Kornstein, in dem viele *Gervillia socialis*, *Myophoria Goldfussi* sicher zu erkennen und *Trigonodus Sandbergeri* zu vermuten ist.

3,35 m. Zone des *Ceratites dorsoplanus.*

0,40 m glatte blaue Kalke mit *Gervillia socialis;* einzelne Schalenquerschnitte scheinen zu *Terebratula vulgaris* zu gehören.

1,05 m blaue Kalke, verwitternd brockelig zerfallend.

0,25 m Kornstein mit einer Stylolithenbank: *Asterias (Trichasteropsis) cilicea.*

0,75 m blaue Kalke, in denen auch noch *Ceratites nodosus* in der großen, starkknotigen Form sich findet (am Neckar kennt man diesen aus den Schichten über der Terebratelbank nicht).

0.42 m weniger feste, verwitternd brockelig zerfallende Kalke, im Liegenden tonig mit *Terebratula vulgaris* (besonders in der Teufelsklinge). Nach Angabe der Arbeiter kommen hier gerippte und ungerippte Ceratiten vor, was wohl als eine Übereinstimmung mit dem Vorkommen am Neckar, wo in den Terebratelschichten *C. nodosus*, *intermedius* und *dorsoplanus* beisammen auftreten, zu deuten ist[1].

0,44 m splitterige Kalke, teilweise eisenschüssig, mit vielen Schalenresten (? *Terebratula vulgaris*).

[1] Auch nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Hofrat Blezinger kommen *C. nodosus* und *dorsoplanus* beisammen vor.

Das vorstehende Profil ergibt, 1. daß die Crailsheimer Vitriolschiefer bereits zur Lettenkohle gehören, also weder mit den Bairdientonen noch mit den Schwieberdinger Fossilschichten [1] parallelisiert werden dürfen [2], 2. daß die „Hauptterebratelbank" ca. $5^1/_2$ m unter dem Grenzbonebed vorkommt, also 3. das Profil von Crailsheim keine Sonderstellung im württembergischen Muschelkalk einnimmt, 4. daß die Asterien nicht unter, sondern über den Ophiuren sich finden (letztere gehören bereits dem *Nodosus*-Kalk an).

Zur Begründung dieser Anschauung mögen noch einige Profile folgen.

Zunächst ein solches von Hall, kombiniert aus dem von Tullau, linke Kocherseite bei der Eisenbahnbrücke, und aus dem von Steinbach—Hessental, rechte Kocherseite, das sich mit dem von Crailsheim deckt. An beiden Orten haben wir die Kalkfazies der Stufe der Bairdientone vor uns.

Lettenkohle.	x m Lettenkohlensandstein.
	0,56 m Dolomite und Blaukalke, stark wellig, gekröseartig gebogen, teilweise splitterharte Lumachellenbänke.
	1,10 m Schiefertone mit Bonebed.
2,20 m *Semipartitus*-Zone	0,04 m braunes, eisenschüssiges Bonebed.
	0,87 „ bei Tullau meist splitterharte Lumachellenbänke mit *Nucula* (Quenstedt's *Nucula*-Bank), Myophorien und (?) *Trigonodus;* bei Steinbach ein Wechsel von Gekrösekalken mit Splitterkalken.
	0,85 m weniger feste, brockelige Kalke mit Tonzwischenlagen, *Ceratites semipartitus*, vielen *Pecten laevigatus* und *Gervillia socialis*.
	0,50 m feste Kalkbänke mit Lumachellen: Myophorien, Gervillien, *Trigonodus*.
	ca. 3,4 m *Dorsoplanus*-Zone mit Terebrateln.
	4,5 m *Intermedius*-Zone.

Danach kann der „Pelz" nur als oberste Gekrösekalkbank aufgefaßt werden. Überraschen muß darin freilich die Anhäufung von Terebrateln [3]. Indessen kommen auch sonst gelegentlich in der *Semipartitus*-Zone Terebratelanhäufungen vor, ohne daß man berechtigt wäre, deshalb von leitenden Terebratelbänken zu reden.

---

[1] Diese Jahresh. 1898. S. 202.

[2] Inzwischen hat dies auch Georg Wagner im Centralbl. f. Min. etc. 1910. No. 23 nachgewiesen; desgleichen wurde von ihm das untere Crailsheimer Bonebed als Muschelkalkgrenzbonebed festgestellt.

[3] Schon die Tatsache, daß bereits bei Erkenbrechtshausen, einige Kilometer jagstabwärts, der Terebratelreichtum im Pelz verschwunden ist, zeigt den rein lokalen Charakter dieser Terebratelanhäufungen.

Zum weiteren Beweis dafür, daß die Vitriolschiefer und Blaukalke nicht den Bairdientonen und dem *Trigonodus*-Dolomit des Muschelkalks entsprechen, diene ein Profil von der Forsthalde bei Kochendorf, also über den Bairdientonen:

1,20 m harte graue Steinmergel und weniger feste Dolomite; unter der untersten dolomitischen Bank 0,01—0,03 m Bonebed.
0,06 „ dunkler Schieferton.
0,15 „ weniger feste, verwitternd gelbbraun werdende Dolomite; die untere Bank stark glaukonitisch.
0,60 „ gelbbraune und dunkle Schiefertone, nach oben in dolomitische Plättchen übergehend.
0,45 „ graue Steinmergel.
0,06 „ dunkler Schieferton.
0,03 „ Steinmergel mit Fischzähnchen.
0,15—0,2 m dunkle Schiefertone mit einigen Steinmergelbänkchen.
0,01 m Bonebed.
0,28 „ dunkle Schiefertone mit helleren Steinmergelbänkchen.

0,36 m glaukonitische Grenzbank des Muschelkalks mit einem ziemlich schwachen Bonebed.

Sodann ein Profil durch die Schiefertone, Bonebeds und Blaukalke über der Kalkfazies der Bairdientone von Talheim (Heilbronn), zwischen Sontheim und der Haltestelle Rauher Stich:

x m dunkle und gelbbraune Schiefertone.
0,12 „ gelbbrauner Dolomit, darunter 0,01 m Bonebed.
0,10 „ glasiger, splitterharter Blaukalk mit Glaukonit und unerkennbaren Fossilien, ganz vom Aussehen der Bank von Sattelweiler.
0,12 „ weniger fester, gelbbrauner Dolomit, teilweise mergelig.
0,35—0,4 m dunkle Schiefertone, nach unten in ebensolche Steinmergel übergehend.
0,02 m Bonebed.
0,30 „ dunkle Schiefertone mit gelbbraunen dolomitischen Plättchen, nach oben zuweilen in eine bis 0,1 m dicke dolomitische Bank übergehend.
0,05 „ zwei durch ein dolomitisches Plättchen getrennte Bonebeds.
0,06 „ blauer, verwitternd gelbbrauner Dolomit.

0,35 m glaukonitische Grenzbank des Muschelkalks mit Grenzbonebed.

Endlich noch ein Profil von Vaihingen a. Enz (Illinger Mühle):

x m Lettenkohlenmergel.
0,15 „ dolomitische Plättchen.
0,15 „ gelbliche Dolomitbank mit Spuren zersetzten Glaukonits.
0,16 „ dolomitische Plättchen und Schiefertone.

0,08 m splitterharter Dolomit, unten ein Bonebed.
0,20 „ dunkler Schieferton.
0,05 „ Bonebed.
0,18 „ gelbbrauner Dolomit.
0,04 „ dunkler Schieferton.

0,12 m dolomitische Grenzbank des Muschelkalks mit Bonebed und Glaukonit.

Man wird daher sagen können, daß die Crailsheimer Vitriolschiefer bezw. Schiefertone mit ihren Bonebeds und den darüber liegenden Blaukalken eigentlich als Normalform der Entwicklung der unteren Lettenkohle durch weite Gebiete des Landes hin zu betrachten sind.

2. Das Profil durch den Hauptmuschelkalk bei Vaihingen a. E.

In diesen Jahresheften, 1898, S. 303 ff., habe ich ein Profil durch den Hauptmuschelkalk von Vaihingen a. E. veröffentlicht, auf das seither in der geologischen Literatur vielfach Bezug genommen wird. Dieses Profil leidet an dem Hauptmangel, daß eine Gliederung des oberen Hauptmuschelkalks damals nicht durchgeführt werden konnte und man sich mit Vermutungen über die geologische Stellung der verschiedenen Dolomitmassen begnügen mußte. Sodann stand damals für die obersten Schichten nur ein einziger Aufschluß mit schon stark zersetztem Gestein zur Verfügung, so daß hier das Profil ungenau werden mußte. Inzwischen ist für diese Oberregion ein neuer, guter Aufschluß zwischen der Illinger Mühle und dem Orte Illingen geschaffen worden. Er zeigt nun deutlich den von Kochendorf und Wimpfen her wohlbekannten Wechsel typischer Gekrösekalke mit Splitterkalken und hat vor allem, zum erstenmal für diese Gegend, den *Ceratites semipartitus* in einem sehr scharfrückigen Bruchstück geliefert. Endlich hat sich die von mir in diesen Jahresheften[1] ausgesprochene Vermutung über die Schwieberdinger Schichten, das Vorkommen der beiden leitenden Terebratelbänke und die geologische Stellung des *Trigonodus*-Dolomits im wesentlichen bestätigt. Es wird von hier aus nun wohl auch möglich werden, eine richtige Gliederung der Dolomitmassen im südlichen Württemberg durchzuführen.

Ich gebe zunächst ein

[1] Jahrg. 1905, S. 204 ff. Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks.

Profil durch den oberen Hauptmuschelkalk.

Lettenkohle.

0,12 m	glaukonitische Grenzbank mit Bonebed und *Myophoria Goldfussi.*		2,27 m Stufe des glaukonitischen Kalkes.	4,07 m *Semipartitus*-Zone
0,35 „	Gekrösekalk mit Stylolithen.			
0,40 „	Splitterkalk mit Muschelschalen: *Myophoria Goldfussi.*			
0,45 „	blaue Kalke mit *Terebratula vulgaris, Gervillia socialis.*			
0,50 „	wellig (gekröseartig) gebogene Brockelkalke mit *Ceratites semipartitus* und Terebrateln.			
0,45 „	zuckerkörniger Dolomit.			
0,70 „	plattiger, zerreiblicher Dolomit (Malbstein) mit Koprolithen.		1,8 m Stufe der Bairdientone (*Trigonodus*-Dolomit).	
2,85 m	massige Felsbank eines weichen, zerreiblichen Dolomits (Malbstein, sogen. „*Trigonodus* - Dolomit“)	1,1 m Malbstein mit vielen *Trigonodus Sandbergeri, Myophoria Goldfussi, Pecten laevigatus.*		
		0,05 m Malbstein mit der oberen Terebratelbank.		5,15 m *Dorsoplanus*-Zone.
		1,7 „ anscheinend fossilleerer, etwas fester Malbstein.		
3,4 m	der „wilde Fels“, massige Dolomite mit Stylolithen, nach unten mit der 0,4 m Hauptterebratelbank abschließend.			
3,05 „	Oberregion der *Intermedius*-Zone mit dolomitischen Kalken (Stylolithen) und vielen Tonzwischenlagen, Anhäufung von Gervillien in „Hebräer“-Bänken, *Ceratites intermedius* neben großen Formen von *C. nodosus.*			5,65 m *Intermedius*-Zone, „Schwieberdinger Schichten“.
1,0 m	Schwieberdinger Hauptfossilbank (Fossilliste siehe diese Jahresh. 1898, S. 146 ff.).			
1,6 „	tonige Unterregion mit *Ceratites intermedius* und *C. nodosus,* Pflanzenresten, *Discina silesiaca* (meine frühere Vermutung, daß *C. intermedius* noch tiefer vorkommt, hat sich nicht bestätigt).			

Nunmehr ergibt sich (mit einigen sonstigen Änderungen) folgendes

Gesamtprofil durch den Hauptmuschelkalk von Vaihingen a. Enz.

Lettenkohle.

2,27 m	glaukonitisches Grenzbonebed, Gekröse- und Splitterkalk und Dolomit. *Ceratites semipartitus* Montf. = Koken's Stufe des glaukonitischen Kalkes.	*Semipartitus*-Zone . . 4,07 m
1,80 „	*Trigonodus*-Dolomit = Koken's Stufe der Bairdientone.	

5,15 m	Dolomite, mit einer oberen und einer unteren Terebratelbank abschließend.	*Dorsoplanus*-Zone . . 5,15 m
3,05 „	dolomitische Kalke mit *Ceratites intermedius* E. PHIL. und großen Formen von *C. nodosus* SCHL., Anhäufung von Gervillien in „Hebräer“-Bänken.	*Intermedius*-Zone, „Schwieberdinger Schichten“ 5,65 m
1,0 „	Schwieberdinger Fossilbank.	
1,6 „	tonige Schichten mit *Ceratites intermedius* E. PHIL., *C. nodosus* SCHL., Pflanzenresten, *Discina silesiaca* GEIN.	
20,3 „	obere *Nodosus*-Schichten, besonders nach oben mit den großen, grobrippigen Formen des *Ceratites nodosus* SCHL.	*Nodosus*-Zone 32,7 m
2,8 „	Bänke der *Terebratula (Coenothyris) cycloides* ZENK.	
9,6 „	untere *Nodosus*-Schichten mit *Ceratites spinosus* E. PHIL. (oben) und *Ceratites compressus* E. PHIL., *Dentalium laeve* SCHL.	
0,2 „	Bank mit *Spiriferina fragilis* GOLDF.	*Encrinus*-Zone ca. 41,5 m
6,3 „	obere *Encrinus*-Schichten mit wenig Trochiten, *Pecten discites* SCHL., *Ceratites compressus* E. PHIL.	
21,6 „	Haupt-*Encrinus*-Bänke.	
5,4 „	Schichten der *Myophoria vulgaris* SCHL. und *Gervillia costata* SCHL. (Horizont von Haßmersheim).	
ca.[1] 1 m	erste Haupt-*Encrinus*-Bank.	
ca.[1] 7 „	petrefaktenarme harte Blaukalke.	

Anhydritgruppe.

Gesamtmächtigkeit ca. 89,5 m.

3. Einige Bemerkungen zu der „Vorläufigen Mitteilung über den oberen Hauptmuschelkalk Frankens von Georg Wagner, Künzelsau-Tübingen“[2].

Ehe man zu den Ergebnissen der Untersuchungen WAGNER's vollständig Stellung nehmen kann, muß man natürlich die angekündigte Gesamtarbeit abwarten. Da indes die vorstehend mitgeteilten Profile von Vaihingen, Hall und Crailsheim der Auffassung WAGNER's teilweise widersprechen und mir auch sonst noch einige Profile zur Verfügung stehen, möchte ich doch schon jetzt einige Bemerkungen dazu machen.

Nach WAGNER schwillt von Kochendorf aus die *Semipartitus*-Zone (mit 3,79 m Mächtigkeit[3]) gegen Süden zunächst bis Sontheim

[1] Schätzungsweise Zahlen.

[2] Centralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1910. No. 23. S. 771.

[3] Vergl. diese Jahresh. 1905, S. 212. Wagner gibt die schätzungsweisen Zahlen aus Koken's Blatt Kochendorf.

(Entfernung ca. 13 km) auf 5,20 m an, nimmt aber dann schon bis Talheim (Entfernung ca. 3 km) auf 3,10 m, bis Kleinbottwar (Entfernung ca. 14 km) auf 1,80 m oder noch weniger ab; weiter nach Süden keile sie wahrscheinlich ganz aus, und es setze dann nördlich der Enz-Murr-Linie unter der oberen Terebratelbank im *Dorsoplanus*-Horizont der *Trigonodus*-Dolomit ein, der rasch auf Kosten der *Intermedius*-Zone anschwelle. Von Kochendorf gegen Osten behält nach Wagner der *Semipartitus*-Horizont etwa bis Kupferzell seine Mächtigkeit (4 m), nimmt zwischen Hall und Kirchberg (Nesselbach und Ruppertshofen) auf 2 m ab, von da bis Kirchberg (Entfernung etwa 6 km) auf 1,2 m und verschwindet bei Crailsheim (Entfernung 9—10 km) bis auf 0,05 m.

Die Profilreihe, die mir augenblicklich zur Verfügung steht, zeigt folgende Mächtigkeiten:

		Vaihingen a. Enz		Walheim	Talheim[2] (Heilbronn)		Kochendorf[3]		Bitzfeld (Öhringen)		Hall	Crailsheim[4]
		m		m	m		m		m		m	m
Semipartitus-Zone	Glauk.-K.	2,27	4,07	ca. 4	2,0	4,2	2,05	3,79	1,98	3,61	2,20	2,20
	Baird.-T.	1,8			2,2		1,74		1,63			
Dorsoplanus-Zone .		5,15		ca. 5,2	4,9		4,58		3,64		ca. 3,40	3,31
Intermedius-Zone[1] .		5,65		5,7	5,22		ca. 5		ca. 4,5		4,5	ca. 4,5

---

[1] Entsprechend dem vorstehenden Profil von Vaihingen a. E. wurde als Unterregion der *Intermedius*-Zone einheitlich die Tonregion unter der Schwieberdinger Hauptfossilbank bezw. die Schiefertone mit Fischbonebeds und meist auch Bairdien, die sich von Talheim und Offenau bis nach Crailsheim (Gröningen) nachweisen lassen, in denen zum erstenmal die *Intermedius*-Form des Ceratiten auftritt, und von denen aus man sich meist auch am raschesten in den Schichten des oberen Hauptmuschelkalks zu orientieren vermag, festgehalten.

[2] Vergl. diese Jahresh. 1905, S. 218 ff. Die untere *Intermedius*-Grenze wäre dort entsprechend zu ändern. Angeführt mag hier noch werden, daß bei Talheim neuerdings hart über oder eigentlich noch in der Hauptterebratelbank öfters Krebse gefunden werden.

[3] Vergl. diese Jahresh. 1905, S. 212.

[4] Mit den Zahlen für die *Semipartitus*-Zone von Hall und Crailsheim stimmen etwa auch die Mächtigkeitsangaben Wagner's von Nesselbach und Ruppertshofen (Kirchberg) zusammen. Das angebliche Auskeilen auf der kurzen Strecke Ruppertshofen—Crailsheim ergibt sich gewiß nur dann, wenn man lokale Terebratelanhäufungen in verschiedenen Schichten (bei Erkenbrechtshausen 60 cm, im Hangenden der „hodderigen“ Bank; bei Sattelweiler 25 cm, im Liegenden des „Pelz“; bei Crailsheim 5 cm, im Hangenden des „Pelz“) gleichstellt.

Daraus ergibt sich: Gegen Süden schwellen sämtliche Schichten an, und der *Trigonodus*-Dolomit wird nur von der Stufe des glaukonitischen Kalkes überlagert. Gegen Osten nehmen, wie dies im gesamten Hauptmuschelkalk der Fall ist, sämtliche Schichten an Mächtigkeit ab; insbesondere findet sich in der Gegend von Hall und Crailsheim eine Zone mit stark verminderter Mächtigkeit.

Wagner kommt zu seinen Resultaten durch das Verfolgen der oberen Terebratelbank. Diese ist allerdings an manchen Orten (z. B. um Kochendorf, bei Bitzfeld) sehr gut entwickelt, an andern dagegen kaum noch angedeutet, so daß man erst tiefer im *Dorsoplanus*-Niveau auf eine Bank mit Terebrateln stößt; so erkläre ich mir die 5,20 m von Sontheim. Dazu kommt, daß auch im *Semipartitus*-Horizont gelegentliche Terebratelanhäufungen nicht gerade selten sind, so z. B. eine in der Kochendorfer Gegend über dem Hauptlager des *Ceratites semipartitus*; dazu würde sehr gut die Angabe „Talheim 310 cm“ passen[1]. Ein noch höheres Terebratelvorkommen zeigt das Profil von Vaihingen und vor allem der an Terebrateln stellenweise so reiche Crailsheimer „Pelz“. Man wird daher, solange man die Ceratiten selbst nicht aufgefunden hat, mit Schlußfolgerungen, die sich auf Terebratelvorkommen gründen, im obersten Hauptmuschelkalk vorsichtig sein müssen.

[1] Zumal da bei Sontheim und bei Talheim *Dorsoplanus*- und *Semipartitus*-Horizont zusammen dieselbe Mächtigkeit von 9 m haben.

Beiträge zur Kenntnis des Stuttgarter Keupers.

Von **Alfred Finckh**, stud. chem.

Seit einer Reihe von Jahren war es mein Ziel, eine genaue Beschreibung des Keupers in der Umgebung von Stuttgart zu veröffentlichen. Nun ist mir Dr. RICHARD LANG mit seiner Inauguraldissertation über den mittleren Keuper im südlichen Württemberg[1] zuvorgekommen. Diese Arbeit bietet einen großzügigen Überblick über diese Formation und dabei fand ich sie, soweit ich ihre Angaben nachzuprüfen in der Lage war, auch in den kleinsten Einzelheiten in solchem Maß genau und zuverlässig, daß ich ihr nimmer viel hinzuzufügen vermag.

I. Die Freihunger Schichten (dunkle Mergel).

Den Übergang zwischen dem Schilfsandstein und der „roten Wand“ (untere bunte Mergel, rote Mergel oder Berggipse) bilden die meist dunkel gefärbten Freihunger Schichten, die in der Stuttgarter Gegend eine Mächtigkeit von 3—5 m haben. LANG[2] sagt richtig, daß ihre Grenze gegen unten sich nicht scharf ziehen läßt, denn der Übergang von den sandigen zu den rein tonigen Schichten geht ganz allmählich vor sich und nicht an allen Orten in der gleichen Weise. Dolomitische Bänkchen, die etwa als Grenze dienen könnten, keilen aber immer rasch aus und liegen meist erst im oberen Teil der dunklen Mergel. Recht scharf ist dagegen bei Stuttgart die obere Grenze der Freihunger Schichten, die oft durch eine harte, grünliche Sandsteinbank gebildet wird, die in ihrem Habitus von den Schilfsandsteinen sich unterscheidet und mehr Ähnlichkeit mit gewissen Sandsteinen des mittleren Keupers hat. Auch wo diese Bank fehlt, zeigt das Liegende der roten Wand an allen Aufschlüssen von der Feuerbacher Heide bis zum Glemseck eine 0,7—1,5 m mächtige

[1] Richard Lang, Der Mittlere Keuper im südlichen Württemberg. Diese Jahresh., Teil I und II Jahrg. 1909, Teil III und IV Jahrg. 1910. Dort ist die wichtigste Literatur über das Gebiet angeführt.

[2] Lang, Mittlerer Keuper. III, S. 4.

Lage von weißlichgrünem Zellenmergel in einer Ausbildung, wie er weiter oben im bunten Mergel nur noch selten vorkommt[1]. Die einzige Möglichkeit, eine überall leicht und sicher erkennbare Grenze zu ziehen, ist im Liegenden dieser Zellenmergel. Obwohl die Fossilien der Freihunger Schichten mehr nach oben zur Lehrbergschicht weisen als zum Schilfsandstein, dürfte es sich doch für den kartierenden Geognosten empfehlen, die Freihunger Schichten von den bunten Mergeln abzutrennen und zum Schilfsandstein zu ziehen[2].

Von Interesse sind die Fossilien, die ich im Frühjahr 1910 in dem Steinbruch zwischen dem Kochenhof und dem Weißenhof bei Stuttgart fand. Dort kommen in einer 2—3 dm mächtigen, gelb und braun gefleckten, weichen Dolomitbank etwa 2—3 m unter der oben vorgeschlagenen Grenzbank zahlreiche Steinkerne von Schaltieren vor. Allerdings sind diese so miserabel erhalten, daß es mich nicht wundert, wenn sie bisher übersehen wurden, obwohl in diesem Steinbruch schon seit einem Jahrhundert Sammler nach Versteinerungen suchten. Die Muscheln sind in der Regel verdrückt, ihre Schalen sind in Manganmulm verwandelt und die Schlösser sind meist nur in rohen Umrissen zu erkennen.

Wahrscheinlich sind nicht mehr als zwei Arten vertreten. Sehr selten sind kleine Schnecken. Ich fand nur ein einziges Exemplar, das vielleicht bestimmt werden könnte. Von *Amauropsis* (*Coelostylina*) *arenacea* O. Fraas der Lehrberg- und Ochsenbachschicht ist es deutlich verschieden.

Wichtiger ist *Trigonodus keuperinus* Berg., den ich in mehreren 8 cm langen, doppelschaligen Exemplaren gefunden habe, die den von Zeller[3] abgebildeten genau gleichen, nur viel roher erhalten sind. Daneben kommen vereinzelt kürzere, plumpere Exemplare vor. Kleine, nur 10—15 mm lange Exemplare bilden die Hauptmasse der Fossilien, sind aber nur selten deutlich erhalten.

---

[1] „Wenige Zentimeter oder Dezimeter fahlfarbene Mergel“ und „Breccie von vorwiegend toniger Grundmasse.“ Lang, Mittlerer Keuper. III, S. 4.

[2] Lang kommt durch seine neuesten Untersuchungen zu demselben Ergebnis. Siehe: Beitrag zur Stratigraphie des Mittleren Keupers zwischen der Schwäbischen Alb und dem Schweizer Jura. (Geolog. u. paläontolog. Abhandl., herausgeg. von Koken, Bd. IX, S. 1 u. 30.)

[3] Zeller, Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. Inaugural-Dissertation. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. Taf. II Fig. 1, 7, 8.

Obgleich Zeller diese Art in Süddeutschland erst aus der Lehrbergbank kannte, stellte er doch die Vermutung auf, *Trigonodus keuperinus* (bezw. die anderen Arten dieses Formenkreises, wie der ganz ähnliche *Trigonodus rablensis* Gredler und *Trigonodus Bittneri* Waagen), sei „ein brauchbares Leitfossil für die über dem Lunzer bezw. Schilfsandstein liegenden Schichten in und außer den Alpen“ [1]. Das hat sich jetzt bestätigt. Auch noch weiter oben im Keuper kommt *Trigonodus keuperinus* vor. Ich fand ein 4 cm langes, gut bestimmbares Exemplar in dem durch seine Saurierfunde neuerdings berühmt gewordenen Stubensandstein [2] von Pfaffenhofen im Stromberg, also noch über der Ochsenbachschicht.

II. Chemische Analysen von zwei Steinmergeln des mittleren Keupers.

So häufig auch Steinmergel in der süddeutschen Keuperformation auftreten, über ihre Zusammensetzung erfährt man in der Fachliteratur nur wenig [3]. Eine optische Erforschung ihrer mineralogischen Bestandteile wird durch die ungemein feinkörnige Struktur unmöglich gemacht. Das war für mich die Veranlassung, Analysen von Steinmergeln zu machen [4]. Als eifrigen Sammler der schönen Saurier- und Fischreste, die der Lehrbergsteinmergel der Roten Wand (Stafflenberg, Sonnenberg oder Gänsheide) bei Stuttgart lieferte, interessierte mich natürlich in erster Linie dieses Gestein. Eine zweite Probe entnahm ich dem unteren Teil der „oberen bunten Mergel“ (nach Lang, Heldburgstufe), nahe über dem Kieselsandstein im Gewand „Schreiber“ zwischen Heslach und Degerloch.

---

[1] Zeller, Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers. S. 104. Die Gleichstellung des Lunzer und des Schilfsandsteins wird übrigens verschiedentlich angezweifelt.

[2] Ich stelle diese Saurierschichten ins Liegende des „oberen Stubensandsteins“ („Stubensandstein in engerem Sinn“) (siehe diese Arbeit, Abschn. III), halte sie also für etwas jünger als die Stuttgarter *Belodon*-Schicht, die etwas über der Mitte des „unteren Stubensandsteins“ (des „Stuttgarter *Belodon*-Sandsteins“) liegt. Nach Lang's Anschauung, der die Kieselsandsteine des „Scheiterhäule“ für oberen Stubensandstein, nicht für Rhät, hält, würde diese Parallelisierung fraglich. (Lang, Mittlerer Keuper. II, S. 54.)

[3] Analysen der Lehrbergbank gibt Gümbel in der Erläuterung zum Blatt Bamberg der geogn. Karte des Königr. Bayern, und Lechler in den Mitteilungen der phys.-mediz. Sozietät Erlangen 1892.

[4] Die Analysen wurden im chemischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule unter der Aufsicht von Herrn Prof. Dr. Schmidt gemacht.

Die Voruntersuchung ergab, daß die Steinmergel aus einem Gemenge von Karbonaten und Silikaten bestehen. Deshalb wurden die Proben mit Alkalikarbonat aufgeschlossen. Die Kohlensäure wurde unter der Annahme, daß Calcium und Magnesium nur als Monokarbonate vorliegen, berechnet und nur einmal zur Kontrolle im GEISSLER'schen Apparat gemessen. Zur Bestimmung des Kali, das übrigens stets weniger als 0,5 % betrug, wurden größere Proben mit Flußsäure aufgeschlossen. Zur Bestimmung der Phosphorsäure behandete ich 5 g feinst gepulvertes Material mit konzentrierter Salpetersäure, fällte mit Ammonmolybdat und wog als Magnesiumpyrophosphat.

Von der Lehrbergschicht nahm ich ein gut gleichartig ausgebildetes Stück von der Stelle, wo die Versteinerungen vorkamen. Ich fand:

Al_2O_3	5,93 %
Fe und Mn	Spur
CaO	23,08 „
MgO	11,59 „
K_2O	0,48 „
SiO_2	27,02 „
CO_2 (berechnet)	30,87 „
P_2O_5	0,12 „ [4]
Zusammen	99,09 %

Demnach wären die Karbonate

41,21 % $CaCO_3$,
24,33 „ $MgCO_3$

oder

53,29 % Normaldolomit,
12,25 „ Calcit,

also zusammen **65,54** % Karbonate.

In frischem Zustand ist das Gestein grünlich, das wenige enthaltene Eisen dürfte also in zweiwertiger Form vorliegen. Mangan bildet in den Klüften kleine Dendriten. Schwefelsaures Baryum konnte ich nicht nachweisen, obwohl Schwerspat ebenso wie Kalkspat gelegentlich in kleinen Knollen oder Drusen im Gestein eingesprengt vorkommen. Das Vorkommen von Phosphorsäure in einem so fossilreichen Gestein ist nicht verwunderlich. Sulfidische Erze habe ich selbst in der Lehrbergschicht nie gefunden, doch soll Bleiglanz vorkommen.

Der Steinmergel aus den oberen bunten Mergeln, der sich schon durch seine graue Farbe vom Lehrbergsteinmergel unterscheidet, ist

etwas anders zusammengesetzt. Eine feinst pulverisierte Probe löste sich zum größten Teil unter Aufbrausen beim Erwärmen mit verdünnter Salzsäure und ergab:

Al_2O_3 (löslicher Teil)	3,26 %	
Fe und Mn	Spur	
CaO	31,37 „	
MgO	14,17 „	
SiO_2 (löslicher Teil)	Spur	
CO_2 (im GEISSLER'schen Apparat bestimmt)	40,06 %,	berechnet 40,23 %
Unlöslicher Rückstand	9,15 „	
Zusammen	98,01 %	bezw. 98,18 %.

Dem entsprechen

56,01 % $CaCO_3$,
29,76 „ $MgCO_3$

oder

64,00 % Normaldolomit,
21,77 „ Calcit,

also zusammen **85,77** % Karbonate.

Um über die Zusammensetzung des in verdünnter Salzsäure unlöslichen Schlamms Aufklärung zu erhalten, schloß ich eine weitere Probe von demselben Fundort mit Alkalikarbonat auf und fand dabei:

Al_2O_3	8,82 %
Fe und Mn	Spur
CaO	28,55 „
MgO	14,53 „
K_2O	Spur
SiO_2	7,39 „
CO_2 (berechnet)	38,41 „
Zusammen	97,70 %.

Hier sind also die Karbonate:

50,98 % $CaCO_3$,
30,51 „ $MgCO_3$

oder

66,83 % Normaldolomit,
14,66 „ Calcit,

also zusammen **81,49** % Karbonate.

Die geringe Abweichung in der Zusammensetzung ist bei solchen Sedimentgesteinen erklärlich. Baryumsulfat fand ich auch hier nicht, obgleich am Fundort des Analysenmaterials Schwerspatadern recht

häufig sind. Interessant ist, daß dort in solchen kleinen Klüften vereinzelt kleine Quarzkristalle und Malachit[1] vorkommen.

Steinmergel können wir also als harte, sehr feinkörnige, kalkreiche Dolomite mit sehr stark wechselndem Tongehalt bezeichnen. Das Überraschende an diesem Ergebnis ist der hohe, bis 85 % betragende Karbonatgehalt. Die typischen Steinmergel der oberen bunten Mergel halte ich für uferferne Sedimente eines flachen, vielleicht sehr salzreichen Binnenmeers. Der höhere Gehalt der Lehrbergbank an Kieselsäure rührt von Verkieselung her.

III. Stubensandstein und Knollenmergel.

Das von Lang erwähnte Bonebed in den Grenzschichten zwischen den oberen bunten Mergeln und den weißen Sandsteinen bei Gerlingen und Sindelfingen[2] kenne ich auch vom Südostrand des Stuttgarter Tals, wo an drei Stellen in der untersten Sandsteinbank massenhaft Fischschuppen zu finden sind (auf dem Sattel zwischen Weißenburg und Schillerhöhe; im Gewand „Schreiber“ bei Heslach und in einer Waldschlucht östlich der Militärschießplätze).

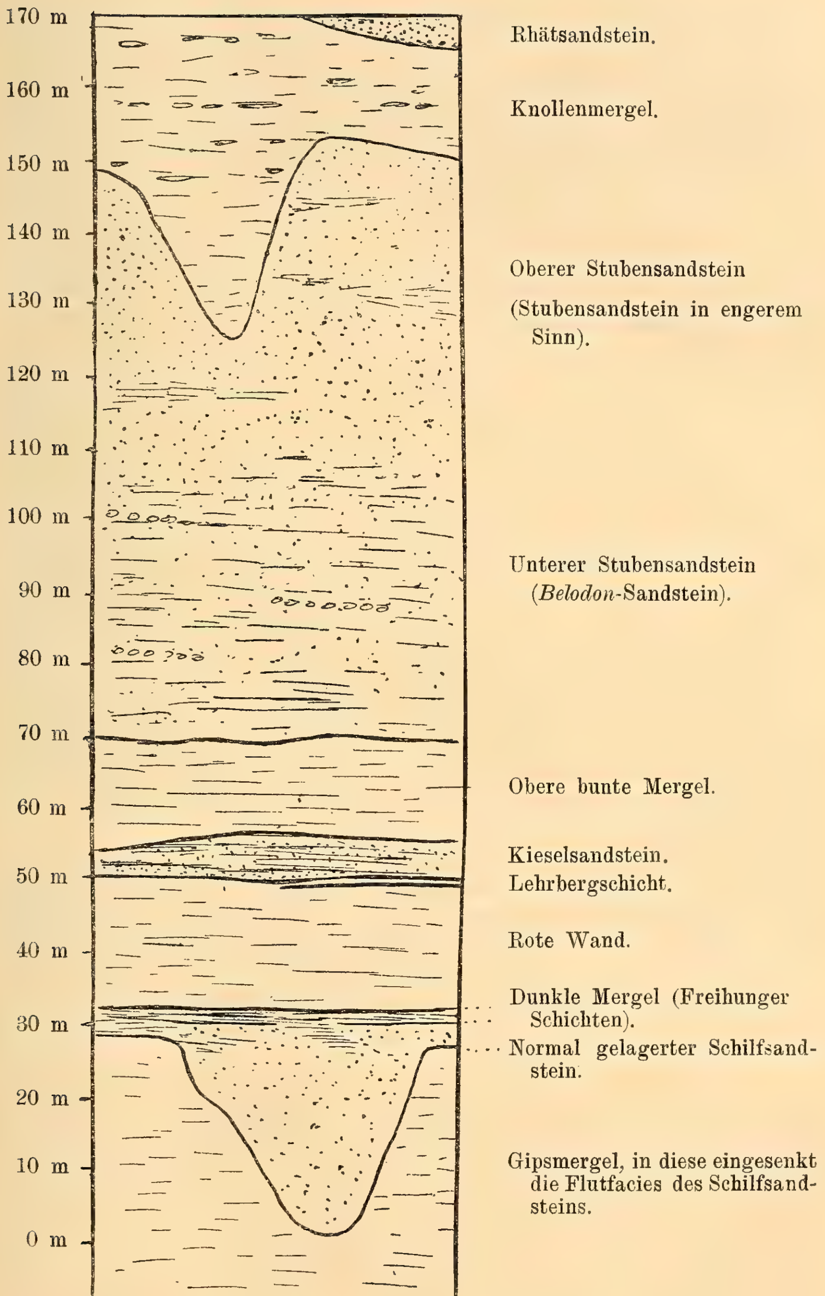
Die über den oberen bunten Mergeln liegenden sandigen Sedimente wagt Lang im mittleren Württemberg nicht zu gliedern. Ich bin dafür, in der Stuttgarter Gegend[3], wie im ganzen Schönbuch von Leonberg bis Tübingen, zwischen dem „unteren“ (Stuttgarter *Belodon*-Sandstein, Stufe der Ochsenbachschichten) und dem „oberen Stubensandstein“ (Stubensandstein in engerem Sinne) zu unterscheiden. Die Korngröße der Sande kann nicht zur Einteilung verwertet werden; eher geht es noch, wenn man den Karbonat-, besonders den Dolomitgehalt in Betracht zieht, der den unteren Schichten in weit höherem Maß eigentümlich ist als den oberen. Aber auch dies ist nicht zuverlässig, denn einzelne dolomitische Bänkchen kommen noch hoch oben vor und namentlich Kalksandsteine, die denen des untersten Stubensandsteins außerordentlich ähneln, deren Kalkgehalt sich aber nachträglich als

---

[1] Kupfererze sind in kleinsten Mengen im ganzen Keuper verbreitet, bei Stuttgart kommen sie z. B. auch im Gipsmergel, Schilfsandstein und Stubensandstein vor.

[2] Lang, Mittlerer Keuper. III, S. 20.

[3] Ich hüte mich davor, diese Einteilung zu verallgemeinern und auf den ganzen schwäbischen Keuper anzuwenden.



Profil durch den oberen und mittleren Keuper bei Stuttgart.
Maßstab 1 : 1000.

sekundäre Infiltration herausstellte, hatten LANG[1] seinerzeit irre gemacht. Auch das Fehlen jeglicher Bank, die nur einigermaßen durchgeht, haben ihn veranlaßt, auf eine weitere Gliederung der Gruppe der weißen Keupersandsteine zu verzichten. Das Vorkommen von primären Karbonatgesteinen von Steinmergelkonglomeraten und von fossilen Fischen und Mollusken (bei Ochsenbach und Herrenberg), sowie mancherlei andere Erscheinungen weisen auf aquatile Entstehung des *Belodon*-Sandsteins hin, wobei ich vorerst nicht entscheiden will, ob unter aquatil hier fluviatil oder paralisch oder limnisch verstanden werden soll. In dieser Gruppe der *Belodon*-Sandsteine herrscht ein ununterbrochenes Durcheinander von Gesteinen aller Art, in der oberen dagegen, in den Stubensandsteinen in engerem Sinn, sind die Materialien reinlicher ausgesondert. Dort finden wir neben reinen Mergeln reine weiße Sandsteine. Nur für diesen oberen Sandstein nehme ich vorwiegend äolische Bildung an[2]. Unter den im obersten Stubensandstein häufigen Quarzgeschieben, die ich vereinzelt bis 30 g schwer fand, glückte es mir bei Degerloch einen deutlichen Windkanter[3] zu entdecken. Dieser Fund ist allerdings bis jetzt noch vereinzelt. Das Vorkommen dieser, vielfach nur leicht kantengerundeten Gerölle läßt sich nur durch sehr raschen fluviatilen Transport vom Urgebirge her erklären. Auch die Fossileinschlüsse des oberen Stubensandes sind andere als die des *Belodon*-Sandsteins. Fische fehlen ganz, Saurier[4] sind sehr selten, nur knorrige Koniferenhölzer treten gelegentlich auf.

Ich befürworte in der Stuttgarter Gegend und den Schönbuch die Abtrennung des unteren Teils der weißen Keupersandsteine unter dem Namen „unterer Stubensandstein" oder „Stuttgarter *Belodon*-Sandstein von der oberen Gruppe der Stubensandsteine in engerem Sinn. Aber eine scharfe Abgrenzung wird sich wohl nicht durchführen lassen; ungefähr verläuft die Grenze

---

[1] Lang, Mittlerer Keuper, III, S. 2, und Lang, Über eine Einteilung nichtmetamorpher Sedimente in Tiefenzonen. Centralbl. f. Min. etc. 1909, S. 69. Ferner: Lang, Die technische Verwendbarkeit der Werksteine des schwäbischen Stubensandsteins. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVIII. Jahrg. 1910. Heft 10.

[2] E. Fraas, Die Bildung der germanischen Trias. Abschn. 4, Schluß. Diese Jahresh. 1900.

[3] Herr Prof. Sauer, dem ich das Stück übergab, bestätigte es mir als solchen. Siehe Lang, Mittlerer Keuper. IV, S. 46.

[4] Bei Aixheim und Trossingen liegen die Saurier im oberen Stubensandstein.

da, wo die dolomitischen Gesteine aufhören und die Sonderung der Materialien reinlicher wird.

Die Mächtigkeit des unteren Stubensandsteins nimmt von Ost nach West schnell ab. Sie beträgt bei Wangen etwa 45 m, bei Heslach 35 m, bei der Solitude 25 m und bei Leonberg nur noch 15—20 m.

Lang [1] weist schon auf die wechselnde Mächtigkeit der Knollenmergel hin, die die Unebenheiten der Stubensandsteinoberfläche ausfüllen. Zur Beobachtung dieser Erscheinung bietet die Umgebung von Stuttgart gute Gelegenheit. Es zeigt sich, daß bei Stuttgart die weißen Sandsteine, Knollenmergel und Rhät zusammen überall etwa 100 m mächtig sind; gegen Westen in der Richtung auf Böblingen wird diese Mächtigkeit viel geringer. Ich fand für die Mächtigkeit der einzelnen Schichten:

	Weiße Sandsteine	Knollenmergel	Rhät	Zusammen
Hedelfingen	75 m	20 m	5 m	100 m
Frauenkopf	80 „	20 „	5 „	105 „
Bopser	85 „	15 „	1 „	101 „
Degerloch	70 „	30 „	0 „	100 „
Kaltental—Sonnenberg	55 „	45 „	0 „	100 „
Wasserfälle—Pfaffenwald	70 „	30 „	0 „	100 „

Eine talartige Vertiefung der Stubensandsteinoberfläche zieht sich in ostsüdöstlicher Richtung vom westlichen Pfaffenwald über Kaltental gegen Kemnat. Ähnliche Talzüge werden sich zweifellos im schwäbischen Keupergebiet noch öfters nachweisen lassen.

[1] Lang, Mittlerer Keuper. III, S. 81 ganz unten.

Ueber die Tektonik und das Gewässernetz der Umgebung von Stuttgart.

Mit Tafel III.

Von **A. Finckh**, stud. chem.

Mit Hilfe der Umgebungskarte von Stuttgart 1 : 25 000 habe ich in den letzten zwei Jahren größere Gebiete im Westen, Südwesten und Süden der Stadt, so genau als es mir irgend möglich war, geognostisch kartiert. Es ist nicht verwunderlich, daß meine Aufnahme, der eine so vorzügliche Höhenkurvenkarte zugrunde lag, an vielen Punkten ein wesentlich anderes Kartenbild ergab als die alte geognostische Karte 1 : 50 000 mit ihrer durchaus ungenügenden topographischen Unterlage[1]. In dieser Kartenaufnahme besitze ich nun ein Material, das eine richtige Darstellung der Tektonik erlaubt.

Zur Darstellung (siehe Tafel) verwende ich das Verfahren, die Höhenlage einer ganz bestimmten Schicht — ich nehme dazu die Grenzschicht zwischen den weißen Keupersandsteinen und den bunten Mergeln; siehe unten! — nach Abdeckung der jüngeren Formationen, bezw. Ergänzung der bereits erodierten älteren, in einem äquidistanten Diagramm darzustellen. Aber die Wahl einer hiefür geeigneten Schicht bietet bei Stuttgart einige Schwierigkeiten. Mein Kartengebiet umfaßt die verschiedenen Terrassen des Keupers von der Lettenkohle bis zur Liasebene. Gerade im Keuper gibt es sehr wenige eben durchlaufende Horizonte. So leicht es auch ist, im Lias für jeden Aufschluß die Höhe der Lias-Rhät- (oder Lias-Knollenmergel-) grenze zu berechnen, im Liegenden des Lias müssen wir gleich 100 m tiefer gehen, um eine Schicht zu finden, mit der man berechnen kann.

---

[1] Geognostische Karte von Württemberg 1 : 50000 und zugehörige Begleitworte: Blatt Stuttgart (3. Aufl. 1910), Blatt Böblingen (2. Aufl. 1896), beide Blätter neu bearbeitet von E. Fraas.

Es ist dies die Grenze zwischen dem *Belodon*-Sandstein und den oberen bunten Mergeln[1]. Etwa 20 m tiefer bildet das Liegende des Kieselsandsteins wieder einen eben durchlaufenden Horizont, ebenso nochmals 18 m tiefer das Hangende der dunkeln Mergel. Weder die Grenze zwischen den dunkeln Mergeln und dem Schilfsandstein, noch die zwischen dem Schilfsandstein und den Gipsmergeln können für die Feststellung der Tektonik benützt werden, denn erstere läßt sich meistens überhaupt nicht scharf bestimmen[2] und letztere ist in ihrer Höhenlage sehr unbeständig[3]. Erst das Hangende des Grenzdolomits bildet wieder einen eben durchgehenden Horizont etwa 100 m unter den bunten Mergeln.

Zwei tektonische Systeme schneiden sich im schwäbischen Stufenland. Das varistische System macht sich seltener in Verwerfungen als im langsamen Einfallen der Schichten gegen die Donau hin bemerkbar. Die großen parallelen Verwerfungen der Filder und des Schönbuchs gehören dem hercynischen System an. Eine der größten von den genannten Verwerfungen, die Filder—Schönbuchlinie, fällt zum Teil gerade noch auf die Karte. Ihre Sprunghöhe beträgt am Südrand der beigegebenen Karte noch 100—120 m, sie sinkt bis zum Westrand der Karte auf etwa 80 m. Wie der Aufschluß am Rohrer Tunnel einst zeigte, ist die Dislokationsfläche

---

[1] Lang nimmt zwar für diese Grenze im allgemeinen Unebenheiten an (Lang, Der mittl. Keuper im südl. Württemb. III. S. 19), doch sind diese nach meinen Beobachtungen bei Stuttgart so unwesentlich, daß sie keine nennenswerten Fehler verursachen. —

Für die Keuperschichten benütze ich folgende Nomenklatur:

Rhät,	
Knollenmergel,	
oberer Stubensandstein (Stubens. in eng. Sinn)	weißer Keupersandstein, Stubensandstein in weiterem Sinn,
unterer Stubensandstein (Stuttgarter *Belodon*-Sandstein, Ochsenbachstufe)	
obere bunte Mergel (Heldburgstufe)	bunte Mergel,
Kieselsandstein	
Lehrbergstufe	
rote Wand (untere rote Mergel Berggipse)	
dunkle Mergel (Freihunger Schichten),	
Schilfsandstein,	
Gipsmergel.	

[2] Finckh, Beiträge zur Kenntnis des Stuttgarter Keupers. Diese Jahresh. 1911, S. 271.

[3] Der Schilfsandstein schwankt im Stuttgarter Tal zwischen 0 und 30 m Mächtigkeit.

gegen Nordosten geneigt[1]. Einen guten Aufschluß bietet das Bett des Katzenbachs, 550 m südlich vom Katzenbachsee, wo Knollenmergel und Gipskeuper[2] nebeneinander anstehen. Auch 1 km südwestlich vom Katzenbachhof bei Punkt 489,3 läßt sich die Verwerfung bequem beobachten. Dort grenzen gelbe Liastone und die Quarzsande des Stubensandsteins aneinander.

Annähernd parallel zur Filder—Schönbuchlinie verläuft die Birkenkopflinie in OSO—WNW-Richtung in flachem, gegen N konvexem Bogen. Mit geringer Sprunghöhe (Gipsmergel gegen rote Wand) ist sie in einem Hohlweg nördlich von Punkt 348,6 im „Eiernest“ bei Heslach aufgeschlossen. Im Einschnitt der Gäubahn (dicht bei dem Bahnwärterhaus am Waldrand) liegen obere rote Wand und Kieselsandstein neben den oberen *Belodon*-Sandsteinen (Sprunghöhe ca. 55 cm). Von hier an tritt die Verwerfung landschaftlich deutlich heraus, denn im Gebiet der tiefer eingesunkenen südlichen Scholle liegt bei 420—430 m ü. M. die Terrasse des obersten Stubensandsteins 25—35 m tiefer als der Kamm des Hasenbergs, der von den obersten Schichten des *Belodon*-Sandsteins gebildet wird. In ihrem weiteren Verlauf läßt sich die Verwerfung östlich vom Sophienbrunnen erkennen, wo dicht neben Knollenmergel die parallel zur Spalte zerklüfteten Bänke des unteren Stubensandsteins über den Weg ziehen. Die Böschung der Rotenwaldstraße einige Schritte östlich von der Charlottenbuche zeigt wieder einen guten Aufschluß. Getrennt durch einen etwa 3 m breiten Streifen von rotem Keuperschutt stehen die Mergel der Psilonotenschichten und die untersten Bänke des oberen Stubensandsteins (in engerem Sinn) an, letztere stark zerrüttet. Die Sprunghöhe beträgt hier etwa 60 m. Von hier ab ist es schwer, die Verwerfung zu verfolgen. Zum letztenmal ist sie sicher im östlichen Teil der Gallenklinge zu erkennen. Dort hat die Sprunghöhe schon stark abgenommen. Vermutlich entspringt die jetzt gefaßte Quelle im westlichen Zweig der Gallenklinge auf der Verwerfung. Gegen Westen verhindert von hier ab die weite Stubensandsteinhochebene weitere Beobachtungen.

---

[1] Begleitw. z. geogn. Karte von Württ., Blatt Böblingen, S. 19. — Bei der Legung des zweiten Geleises war vor sieben Jahren die Verwerfung wieder vorzüglich aufgeschlossen.

[2] Auch Schilfsandstein ist in sehr geringer Mächtigkeit aufgeschlossen. Siehe Begleitworte zur geogn. Karte von Württ., Blatt Böblingen. 1896. S. 18 und 19. Der von Bach erwähnte Schilfsandsteinaufschluß ist möglicherweise etwas nördlich vom heutigen gewesen.

Zwei Kilometer weiter westlich erscheint in der Verlängerung der Birkenkopflinie die Engelbergverwerfung, aber während dort die Südscholle die tiefere war, ist es hier die nördliche. Der erste Ort, wo sich die Engelberglinie beobachten läßt, ist etwa 150 m nordöstlich von Punkt 487,3 im Wald „Kücherain“ im Krummbachtal. Unten im Krummbachtal, wo die Spalte vorübergehend gegen N abbiegt, ist sie (beim ä von Krummbachtäle) mit bereits 55 m Sprunghöhe gut aufgeschlossen (Gipsmergel neben unterstem *Belodon*-Sandstein[1]). Von hier verläuft die Spalte nordwestlich bis Leonberg und behält anscheinend gleichmäßig 50—60 m Sprunghöhe bei.

Zwei kleine Verwerfungen von je etwa 10—15 m Sprunghöhe ziehen im „Möglinger Stellrain“ (Lindentäle) von NNW nach SSO. Beidemal ist der westliche Flügel der tiefere. Bei der westlichen Verwerfung stehen etwa 100 m oberhalb von Punkt 375,3 im Bachbett des Lindentäle oberste Gipsmergel[2] neben unterer roter Wand an. Die Richtung der Spalte läßt sich nur aus den Klüften im Gestein und oben am Gehänge an der Lage der Kieselsandsteinblöcke erkennen. Die östliche Verwerfung verläuft in der Nähe der Stroheiche. An dem Ringwall und in dem benachbarten Hohlweg steht der Kieselsandstein bei 410 m an, auf der Höhe der „oberen Stelle“ bei 425 m. Der jetzt verlassene Schilfsandsteinbruch nördlich von der Stroheiche zeigt das Hangende der dunkeln Mergel bei 405 m, gehört also zu der höheren, östlichen Scholle.

Eine von SW nach NO ziehende Verwerfung, deren nordwestlicher Flügel etwa 30 m tief abgesunken ist, verläuft südlich von der Birkenwaldstraße in Feuerbach. Beim Bau des zweiten Pragtunnels wurde die Spalte mit Lehm ausgefüllt gefunden[3]. Diese Spaltenausfüllung weist auf diluviales Alter der Verwerfung hin.

---

[1] Die oberen bunten Mergel müssen dort dicht unter dem Talboden liegen, ein wenig weiter oben stehen sie im Bachbett an. Dort wo die Engelbergverwerfung den Krummbach schneidet, beginnt eine kleine varistische Verwerfung von 5 m Sprunghöhe, die sich bis zum nächsten Bachriß (400 m weiter nordöstlich) verfolgen läßt, wo die bunten Mergel scharf gegen Sandstein abschneiden.

[2] Der Schilfsandstein ist hier ganz zusammengeschrumpft, während er 800 m weiter nordöstlich abbauwürdig entwickelt ist.

[3] In diesem verschwemmten Lehm (Lößlehm?) fand Herr Prof. Dr. A. Sauer eigenartige Geschiebemassen, die er für entkalkte Flußgerölle hält. Diese würden ihrer Höhenlage nach den alten Neckarschottern der Höhen zwischen Untertürkheim und Fellbach entsprechen. Ich konnte diese Geschiebe, die Herr Prof. Sauer die Freundlichkeit hatte mir zu zeigen, nicht von dem gewöhnlichen Keupergehängeschutt des sogen. Stuttgarter Diluviums unterscheiden.

Außerdem durchziehen noch zahlreiche kleine Verwerfungen von wenigen Dezimetern bis Metern Sprunghöhe das Gebirge, doch ist es in der Regel nicht möglich, sie zu kartieren, weil sie nur an den günstigsten Aufschlüssen sicher zu beobachten sind. Durch massenhafte Scharung bewirken sie oft eine auffällige Abbigung der Schichtentafel, wie z. B. an der Dornhalde zwischen Degerloch und Kaltental an der Höhenlage der untersten Angulatenbank (Muschelbreccie mit *Thalassites depressus*) leicht zu beobachten ist.

Es herrscht schon lange die Anschauung, daß das Stuttgarter Talbecken seine Gestalt einem tektonischen Einbruch verdanke. Wenn sich zwischen Gähkopf und Gänsheide keine tektonische Störung befinden würde, wäre die Lettenkohle als Untergrund der Stuttgarter Altstadt zu erwarten. Tatsächlich aber fand man beim Neubau des Rathauses[1] in 5—6 m Tiefe die *Corbula*-Bank des Gipsmergels, eine Schicht, die 25—30 m über dem Grenzdolomit der Lettenkohle sich befindet; eine Bohrung bei der Wulle'schen Brauerei[1] zeigte den Cannstatter Kreidemergel (Schwieberdinger Schichten, oberster *Nodosus*-Kalk) mit seinen charakteristischen Fossilien in einer Tiefe von 63—65 m, also auch hier etwa 30 m tiefer als zu erwarten war. Auch bei alten Bohrungen bei der Zuckerfabrik hatte man dasselbe Ergebnis[2]. Im Gebiet der Königl. Anlagen zeigen die Diluvialsedimente eine Übertiefung des Tals, die nicht durch die Erosion des Nesenbachs zustande gekommen sein kann. Daran kann kein Zweifel mehr sein, daß tatsächlich Teile des Stuttgarter Talbodens über 30 m tief eingesunken sind, aber die genaue Umgrenzung des Einbruchsgebiets läßt sich infolge der Überdeckung durch mächtige Diluvial- und Alluvialmassen nicht feststellen. Wir wissen auch nicht, ob die Einsenkung muldenartig ausgebildet oder durch zwei Randspalten oder durch Scharen von Treppenbrüchen begrenzt ist. Diese Verhältnisse werden in dem überbauten Gelände wohl nie mehr geklärt werden können. Die Verwerfungslinien auf der alten geognostischen Karte sind größtenteils willkürlich eingezeichnet; z. B. ist von den beiden Verwerfungen auf dem Sattel hinter dem Kriegsberg in der Natur nichts zu sehen außer dem steilen südöstlichen Einfallen der Schichten

[1] Beide Mitteilungen verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Professor Dr. E. Fraas.

[2] Siehe Bräuhäuser, Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums (Mitteil. d. geolog. Abt. d. K. Statist. Landesamts No. 6), S. 19. Dort ist die hierhergehörige Literatur angegeben, z. T. mit ausführlichen Auszügen.

an der Mönchshalde, das aber ganz lokal ist und sich nicht bis zum Kriegsberg herüberzieht. Ich glaube, daß hier nur eine Gehängeverrutschung, allerdings in großem Maßstab, vorliegt. Ich schreibe dem Stuttgarter Einbruch eine Länge von etwa $3^1/_2$ km in NO—SW-Richtung bei einer Breite von nur 500—800 m zu. Die Senkung, die wohl durch Auslaugung des Salzgebirges entlang einer oder mehrerer varistischer Spalten erfolgte, fällt in der Hauptsache in die Diluvialzeit[1].

Außer den genannten Verwerfungen unterbrechen in der Umgebung von Stuttgart noch verschiedene andere Störungen das gleichmäßige Einfallen der Schichten gegen Südosten. Eine auffällige Antiklinale zieht etwa dem Verlauf der Römerstraße folgend vom Eltinger Berg gegen die Solitude. Von dieser Linie fallen die Schichten gegen NO langsam (ca. 2 %), gegen SW steil (6—7 %) ein. Im Schwarzwildpark verflacht sich diese Firstlinie, tritt aber um so stärker wieder am Hasenberg auf, von dessen Höhe die Schichten mit 6 % Gefäll gegen O einfallen. Ein flaches Gewölbe bildet die Höhe von Degerloch, von der die Schichten gegen SO, S und SW abfallen. Zwischen diese Horste und die Filder—Schönbuchverwerfung schiebt sich eine durchschnittlich 6 km breite Mulde ein, die, soweit sie auf dem Gebiet der Filder liegt, dem Wassergebiet der Körsch und des obersten Nesenbachs entspricht, die sich aber gegen NW noch bis jenseits des Krumbachtals verfolgen läßt. Das südöstliche Gefäll innerhalb dieser Mulde schwankt beträchtlich. In der Nähe der Engelbergverwerfung beträgt es etwa 6 %, verflacht sich aber rasch. Auf dem Streifen zwischen den Parkseen und dem Birkenkopf beträgt es plötzlich wieder 6—8 %, um auf den Fildern wieder auf $^1/_2$ % zu sinken. Einen flachen varistischen First bildet der Höhenzug zwischen Stroheiche und Hohenwarte, ein herzynischer verläuft parallel zum Hasenberghorst vom Botnanger Tal über den Forst zur Reinsburg.

Der Verlauf der Gewässer zeigt fast im ganzen Gebiet der Karte eine auffällige Abhängigkeit von der Tektonik. Nur die zuletzt erwähnte Antiklinale Forst—Reinsburg hat gar keinen Einfluß auf die Richtung der Täler ausgeübt. Deshalb schreibe ich dieser Firstlinie und der zwischen ihr und dem Hasenberghorst verlaufenden Mulde ein sehr jugendliches Alter zu. Konsequent[2], d. h. in der

---

[1] Bräuhäuser, Beitr. z. Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. S. 17.

[2] Die Grundsätze des geogr. Zyklus von Dr. Braun, Berlin. Zeitschrift „Aus der Natur" 1910, Heft 4 u. 5. Ferner: Dr. Erwin Scheu, Zur Morpho-

Richtung des Schichtengefälls, und synklinal, d. h. in Mulden verlaufend sind außer der Weidach sämtliche Filderbäche, außerdem der oberste Nesenbach und seine linken Nebenbäche, der Steinbach, die Bäche im Rotwildpark, Krumbach, Aischbach, Lindentäle und die jetzt allerdings in Dohlen gefaßten Bäche des nordwestlichen Stuttgarter Tals. Subsequent, d. h. parallel zum Streichen der Schichten, verlaufen der Feuerbach, der Nesenbach unterhalb Heslach und die Weidach. Charakteristischerweise sind ihre konsequenten (rechten) Nebenbäche weit stärker als die obsequenten linken, die beim Feuerbach fast ganz fehlen, beim Nesenbach nur einen sehr kurzen Lauf haben. Obsequent, d. h. gegen das Schichtengefäll, fließen außer den erwähnten kleinen Nebenbächen des unteren Nesenbachs nur die Glems (bezw. der Katzenbach) von dem scharfen Eck zwischen dem Büsnauer Hof und dem Schattenwirtshaus an abwärts und der Nesenbach unterhalb Kaltental.

Diese beiden obsequenten Talstrecken unterscheiden sich durch die unfertigen Erosionsformen ihrer Gehänge schon äußerlich von allen andern Tälern gleichstarker Bäche in der Umgebung. Dazu kommt, daß ihre Quellbäche ursprünglich konsequent verlaufen und erst später mehr oder weniger scharf in eine obsequente Richtung einbiegen. Beide obsequente Talstrecken liegen im Gebiet der Körschmulde. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, daß Steinbach, Krummbach, Glems, Elsental, Wasserfälle und oberer Nesenbach früher dem Wassergebiet der Körsch angehörten. Glems und Nesenbach bezw. die Bäche, die ehemals den heutigen Unterlauf von Glems und Nesenbach bildeten, hatten infolge ihres stärkeren Gefälls eine größere Erosionskraft als die mit geringem Gefäll langsam dahinfließenden Filderbäche und fraßen immer weitere Teile vom Wassergebiet der Körsch ab. Diese Verschiebung der Wasserscheide erfolgte im kleinen genau ebenso wie im großen die zwischen Neckar, Rhein und Donau [1].

Daß der oberste Nesenbach früher dem Körschgebiet angehört habe, wird man leicht zugeben, denn bei Vaihingen a. F. trennt die beiden Bäche nur ein flacher, höchstens 5—10 m hoher Rücken. Schwieriger ist die Beweisführung für die andern Bäche, deren

logie der Schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. Forschnngen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Stuttgart 1909.

[1] Gugenhan, Beiträge zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der Schwäbischen Alb. Diese Jahresh. 1900, S. 484.

Bett schon viel tiefer liegt als die Filderhochebene. Wenn wir uns die heutige Stubensandstein- und Lias-α-Ebene von höheren Schichten überdeckt denken, wird die Verschiebung der Wasserscheide unserem Verständnis näher gerückt, und je weiter wir dieses Ringen ums Wassergebiet zeitlich zurückverlegen, um so leichter läßt sich der verschieden starke Fortschritt der Erosion in den einzelnen Wassergebieten erklären. Diese Verschiebung der Wasserscheide dauert sicher bis heute noch fort, nur befindet sie sich augenblicklich in einem besonders langsamen Stadium, weil jetzt gerade die widerstandsfähige Kante der Lias-α-Terrasse die Wasserscheide bildet. Eines Tags in ferner Zukunft wird auch der jetzige Quellbach der Körsch (Sindelbach) vom Nesenbach abgelenkt werden und so geht es weiter. Die Natur hat ja Zeit.

Innerhalb des Stubensandsteingebiets hat sich in jüngerer geologischer Vergangenheit eine ähnliche Verschiebung der Wasserscheide zwischen Nesenbach und Glems abgespielt. Der Bärenbach (Bernhardsbach), der von der Solitude durch den Bärensee und Neuen See im Rotwildpark der Glems zufließt[1], nahm sicher früher seinen Weg durch das Tal, das jetzt der Pfaffensee ausfüllt, über den Sattel, den der Christophsstollen durchsticht, zu den Wasserfällen. Dieser Sattel liegt nur wenige Meter über dem Spiegel der Seen.

Diese Betrachtungen verhelfen uns zu einer Erklärung der merkwürdigen Form des Stuttgarter Talkessels. Drei Teile des Stuttgarter Tals lassen sich unterscheiden: 1. das diluviale Senkungsgebiet, das ungefähr die Altstadt und den Königl. Schloßgarten (Anlagen) umfaßt, 2. das ziemlich enge und tiefe Nesenbachtal und 3. das breite Talbecken, das vom Vogelsangbach und den kleinen Bächen, die von den Röckenwiesen, vom Falkert und Koppental kommen (richtiger kamen!), durchflossen wird. Der Bequemlichkeit des Ausdrucks halber will ich dieses Talbecken Vogelsangbecken nennen. Es ist viel flacher als das Nesenbachtal und weniger tief als dieses. Im Gegensatz zu den jungen Erosionsformen des Nesenbachtals macht das Vogelsangbecken, wenigstens soweit dieses über den Höhenkurven 255—260 m liegt, den Eindruck hohen Alters. Der Talboden des Vogelsangbeckens entstand in der Zeit, als der Neckar noch im Niveau der heutigen Hochterrasse (Cannstatter Nagelfluhe) floß. Das Nesenbachtal erscheint gegenüber dem Boden

---

[1] Jetzt ist die Hydrographie der Gegend durch Kunstbauten beeinflußt. Auch die Seen sind künstlich.

des Vogelsangbeckens übertieft. Der Vogelsangbach war ursprünglich das Hauptgewässer des Stuttgarter Tals, erst durch seine Anzapfung des Körschgebiets ist es in verhältnismäßig später Zeit der Nesenbach geworden. Die diluvialen Senkungen waren bei der Ausbildung des Stuttgarter Tals von geringer Bedeutung, denn einerseits erfolgten sie erst zu einer Zeit, als die übrigen Talformen schon fast fertig in ihrem heutigen Zustand waren, andererseits wurden sie, da das Sinken des Neckarspiegels bei Cannstatt nicht schnell genug Schritt hielt, zum größten Teil wieder von den Sedimenten der Mineralquellen und des Nesenbachs zugefüllt.

Erklärung der Tafel III.

Die Kurven bezeichnen die Höhenlage einer bestimmten Schicht (Grenze zwischen dem *Belodon*-Sandstein und den oberen bunten Mergeln). Der Abstand der Kurven entspricht je 10 m Schichtgefäll.

Das Original wurde wie die zugrunde liegende geognostische Karte im Maßstab 1 : 25 000 gezeichnet. Der Maßstab 1 : 75 000 wurde mit Rücksicht auf das Format gewählt.

Ueber die Ausbildung des Diluviums in der nordöstlichen Bodenseelandschaft mit besonderer Berücksichtigung des Schussengebietes.

Von **Eduard Wagner**, Ravensburg.

Mit 4 Abbildungen und Tafel IV.

In seinem grundlegenden Werke über „Die Alpen im Eiszeitalter“ begründet Penck[1] für die Nordseite der Alpen, also auch für unser Gebiet, die Annahme einer Periode von vier Vergletscherungen, welche durch Interglazialzeiten voneinander getrennt waren. Eiszeiten von langer Dauer, charakterisiert durch eine so tiefe Lage der Schneegrenze, daß sich die Vergletscherung bis über die untersten Zungengebiete hinaus in das Alpenvorland ausdehnte, wechselten mit lang anhaltenden Interglazialzeiten, in welchen das Eis wieder bis in das Hochgebirge sich zurückzog, vielleicht über unsere heutige Schneegrenze hinaus. In diesen Interglazialzeiten belebte sich das verlassene Gebiet wieder mit einer Flora und Fauna, welche bisweilen ein wärmeres Klima als das heutige vermuten lassen.

Die einzelnen Vergletscherungen wurden von Penck in chronologischer Reihenfolge Günz-, Mindel-, Riß-, Würmeiszeit genannt nach besonders typischen Vorkommnissen im Gebiet dieser kleinen Flüsse im nördlichen Alpenvorland.

Von den Ablagerungen der drei älteren dieser vier Eiszeiten sind uns im Schussengebiet nur geringe Reste erhalten geblieben. Die Ablagerungen einer früheren Vereisung und der ihr folgenden Interglazialzeit wurden durch die vorstoßende Kraft eines späteren Rheingletschers zerstört und aufgearbeitet. Die Hauptvorkommnisse der drei älteren Rheingletscherablagerungen haben wir außerhalb und oberhalb der Grenzen des jüngsten Gletschers zu suchen.

[1] Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. 11 Liefg. 1901 bis 1909.

Der

Günzeiszeit

gehören nach Penck[1] an die höchsten Vorkommnisse von Deckenschotter auf dem Höchsten (835 m über dem Meere), ca. 15 km westlich von Ravensburg. Dieser ältere Deckenschotter, verknüpft mit Moränenmaterial, liegt hier wie auf dem benachbarten Heiligenberg (788 m ü. d. M.) auf der präglazialen Landoberfläche. Diese hätte man sich als Ebene mit nur mäßiger vertikaler Gliederung zu denken. Breite, flache Talniederungen deuteten vielleicht schwach die heutigen Riedel an. Spuren von Flußanschwemmungen sind aus dieser Zeit nicht mehr erhalten. Daß die Deckenschotter als präglaziale Flußschotter gedeutet werden, ist durch den Nachweis ihrer Verknüpfung mit Moränen unmöglich gemacht. Der ältere Deckenschotter ist vielmehr als fluvioglaziale Bildung der ersten Vergletscherung anzusehen. Er besteht aus gerollten Kiesen, welche zusammen mit Sandstreifen und Moränenmaterial wie in den obigen Fällen, zu betonartiger, löcheriger Nagelfluh verkittet sind. Häufig zeigt er eine gelbe Oxydationsfarbe. Der ältere Deckenschotter ist besonders reich an zentralalpinem Gestein. Ihm gehören ferner das Vorkommnis bei Menelzhofen, nördlich Isny, an. Seine grobblockige Beschaffenheit, zwischen 760 und 780 m Höhe auftretend, macht wahrscheinlich, daß auch diese Ablagerung in der Nähe des Eises entstanden ist. Damit hätten wir auch einige Anhaltspunkte für die Ausdehnung der Günzvergletscherung in unserem Gebiet festgestellt. Die Deckenschotter, welche bei Zeil in 745 m Höhe, am Scharben bei Essendorf in 725 m Höhe auftreten, sowie bei Schloß Königsegg und am Hochberge bei Saulgau werden von Dr. Forster[2] ebenfalls zum älteren Deckenschotter gerechnet.

Diese Nagelfluhplatten ruhen direkt auf den Sand- und Mergelschichten der Oberen Süßwassermolasse auf. Die Vermutung von Probst und Engel[3], daß hier in den Schichten bis zur Höhe des Höchsten auch noch höhere als obermiozäne Horizonte entdeckt werden können, bestätigt sich nicht, wie ich in einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit über die Gliederung der Oberen Süßwassermolasse in dieser Gegend nachweisen kann.

In unserem Gebiet und in dessen Nähe führt Penck (l. c. S. 401)

---

[1] Penck und Brückner, l. c. S. 399 u. f.

[2] Alpen im Eiszeitalter S. 401.

[3] s. Engel, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. III. Aufl. 1908. S. 543.

die Ringgenburg bei Wilhelmsdorf, Pfullendorf, Königseggwald, Hauerz als Orte mit jüngeren Deckenschottern an.

In die

Mindeleiszeit

verweise ich auch die Deckenschotter auf dem Nordostabhang des Höhenzuges des „Höchsten“. Sie befinden sich über Pfrungen, versteckt im Walde des Schwenditobels, in einer Höhe von 700—720 m. Und zwar liegen die Nagelfluhplatten nicht etwa auf dem Plateau des Höhenzuges, sondern sie stehen seitlich am Ostabhang gegenüber der Ringgenburg an, wo solche in gleicher Höhe das Tertiärplateau krönen. Es befinden sich somit an demselben Höhenzuge des „Höchsten“ ältere und jüngere Deckenschotter mit einem Höhenunterschied von ca. 100 m. Dies gibt einen ungefähren Maßstab für die Erosion während der Günz-Mindelinterglazialzeit und der Mindeleiszeit.

Die Ablagerungen der

„Rißeiszeit“

schließen sich in unserem Gebiet überall an die Endmoränen der Würmeiszeit an, von diesen nur durch ein Tal getrennt, der Eisrandrinne des Maximalstandes der Würmeiszeit. Es sind noch Moränenzüge gut erkenntlich. Diese sind zwar stark denudiert, flachwellig und gleichsinnig abgeböscht. Ihre Schotterfelder reichen nördlich bis zur Donau. In den Tälern sind mächtige Terrassen entwickelt, die Hochterrassen. Aus der Masse und Ausdehnung der Ablagerungen erkennen wir in der Rißeiszeit den Höhepunkt des diluvialen Glazialphänomens.

Wie das ganze Glazialphänomen des Diluviums aufgefaßt wird als eine Periode von Eiszeiten, welche voneinander getrennt sind durch große Intervalle, die Interglazialzeiten, so erfolgten auch während der Dauer einer Vergletscherung Schwankungen. Auf ein Anwachsen folgte ein Rückzug, dann vielleicht ein stationärer Zustand, ein Wiedervorstoß usw. Diese kleineren Intervalle werden von Penck Interstadialzeiten genannt.

Es scheint mir, daß sich beim Gletscher der Rißeiszeit nach dem Maximalstand noch ein zweiter Stand deutlich unterscheiden lasse. Der Maximalstand ist der von Penck in seiner Karte des Rheingletschers und in Regelmann's Geogn. Übersichtskarte vom Jahre 1907 mit der Riß-Endmoräne bezeichnete Gletscherbestand. Ein südlicher Stand mag als Vorstoß aufzufassen sein, folgend auf

eine Rückzugszeit, in welcher Talbildung und Schotterablagerung einsetzten. Diesem jüngeren Stand mag die Zungengestaltung des Buchauer und des Wurzacher Rieds zuzuschreiben sein. Die Moränenbedeckung der Hochterrassenschotterdecke nördlich von Pfullendorf würde damit auch erklärt sein.

Sehr interessant ist ein Vorkommen von Schottern der Rißeiszeit innerhalb der Jungendmoräne. Als solches ist die Nagelfluhbank anzusehen, welche auf der Ostseite des Schussentales, bei Weingarten, in einer Kiesgrube bloßgelegt wurde in 560 m Höhe, also 130 m über der heutigen Schussensohle. Die Kiesgrube befindet sich neben dem Hof Hinterochsen an dem Weg, welcher am Waldrand entlang führt. Diese Nagelfluhbank streicht von Nord nach Süd, in der Richtung der Schussen, und fällt schwach östlich, also bergwärts, ein, woraus hervorgeht, daß sie vom Schussental aus abgelagert wurde. Es ist eine Nagelfluh, in welcher gleichmäßig sortierte Gerölle bis Eigröße, mit feinen Sandschichten wechselnd, verbunden sind. Die ziemlich ebene Platte ist von Moräne (Grundmoränenmaterial) überlagert, die sich bis 600 m erhebt. Die Grenze der Nagelfluh gegen die überlagernde Moräne ist scharf, wie mit dem Lineal gezogen. Die Moräne ist direkt über der Nagelfluhdecke ziemlich fest und enthält in ihrer untersten Schicht das zum Teil zerdrückte Material der verwitterten Nagelfluhdecke eingeknetet. Es schien mehrmals, als ob Spuren zermalmter Pflanzenstücke in der untersten Moränenschicht zu bemerken seien. Fleckenweise, intensive Braunfärbung des gepreßten Lehms ist jedenfalls vorhanden. Vielleicht gibt die weitere Ausbeute sicheren Aufschluß darüber.

Nicht sehr weit davon entfernt — 1 km nordöstlich — auf der rechten Seite des Lauratales, das hier in das Schussental mündet, befindet sich in gleicher Höhe ein ähnlicher Aufschluß. Die scheinbar horizontale Nagelfluh ist bedeckt von undeutlich geschichtetem Kies, vermischt mit Moränenmaterial. Die Stelle ist ein Stück westlich unterhalb der Ruine Wildenegg.

Sowohl ihrer übereinstimmenden Niveaus, als ihrer sonstigen Beschaffenheit nach, gehören die beiden Nagelfluhbänke zusammen in eine ältere als die Würmeiszeit, von deren Moränen sie bedeckt sind. Durch ihre Festigkeit einerseits und den Grad der Verwitterung andererseits unterscheiden sie sich wesentlich von den Kiesen, welche beim Rückzug des Würmgletschers abgelagert wurden. Diese Rißschotter („Haßlachwaldkiese“) in 560 m Höhe, bezogen auf das nächstliegende Vorkommen des jüngeren Decken-

schotters auf der Ringgenburg in ca. 700 m Höhe, ergeben für die Erosion während der Mindel-Riß-Interglazialzeit und der Rißeiszeit ca. 140 m (s. Abb. 1).

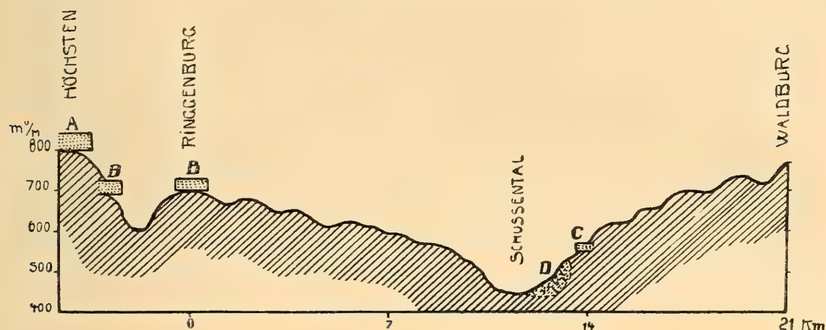


Abb. 1. Querschnitt durch das Schussental:
A = Älterer Deckenschotter, Günzeiszeit. B = Jüngerer Deckenschotter, Mindeleiszeit. C = Schotter der Rißeiszeit. D = Deltakiese des Würmeisrückzuges.

Frisch und unberührt erscheinen die Moränen und Schotter der jüngsten Eiszeit, der

Würmeiszeit.

Das Gebiet des jüngsten Gletschers ist durch einen dichten Kranz steilkuppliger Hügel eingeschlossen.

Die Endmoräne ist, als „Jungendmoräne“ bezeichnet, auf Penck's Karte des Rheingletschers und auf S. 411 (die Alpen im Eiszeitalter) in großen Zügen beschrieben. Ferner auf den Blättern Biberach, Ochsenhausen, Saulgau, Ravensburg, Leutkirch, Isny, der geognostischen Spezialkarte von Württemberg eingezeichnet und von J. Bach in dies. Jahresh. 1869 beschrieben worden, zusammen mit jüngeren Rückzugsmoränen. Probst hat im Jahrg. 1874 der Jahreshefte diese Endmoräne nochmals eingehend beschrieben mit besonderer Betonung der Höhenverhältnisse der tertiären Unterlage.

Bemerkung: Das Blatt Biberach der geogn. Spezialkarte von Württemberg, aufgenommen im Jahre 1868 von Hildenbrand unter Prof. v. Quenstedt, brachte zum erstenmal eine Gliederung des Quartärs durch seine „Alt“- und „Jungmoränen-Darstellung“ (jetzt Riß- und Würmmoräne), wovon noch fluviatile Gerölle und Sande geschieden wurden. Noch im Jahre 1867 wurde lediglich der Nachweis eines Rheingletschers durch Entdeckung einer Endmoräne (es war unsere Jungendmoräne) Steudel's „mit freudigem Erstaunen begrüßt“ (vergl. diese Jahresh. Jahrg. 1869. S. 42), während im Jahre 1866

Steudel in dies. Jahresh. mit einem Aufsatz über die Heimat der oberschwäbischen Geschiebe als erster das Eiszeitproblem in Württemberg behandelte.

Für unsere Beschreibung der jüngsten Glazialbildungen gehen wir von der Schussenlinie (Nordsüdlinie: Schussenried—Friedrichshafen) aus, welche unser ganzes Gebiet in eine östliche und eine westliche Seite teilt. Diese Linie scheint auch dadurch zum Ausdruck zu kommen, daß der Gletscher in ihrer Richtung seine nördlichste Ausdehnung bei Schussenried erreicht. Wie wir aus der Karte ersehen, liegt die Vertiefung des Schussentales in der Stoßrichtung des Rheingletschers bei seinem Austritt aus dem Alpental. In ihr stößt der Gletscher sehr markant seine Spitze vor und lagert nördlich Schussenried seine Endmoräne ab.

Östlich davon zieht sich die Grenze des Gletschers über Winterstettenstadt, Oberessendorf, von hier ab zwischen Waldsee und Haisterkirch hindurch, über Roßberg südwärts zurück. Erst ca. 15 km südöstlich der Schussenrieder Spitze, bei Gaishaus, biegt die Moräne um; einen spitzen einspringenden Winkel bildend, wendet sie sich sogleich wieder 3 km nördlich und umsäumt einen kleinen Gletscherlappen, der in die Haidgau—Wurzacher Riedebene bis über Rohrsee und Rohrbach vordringt.

Südlich von diesem einspringenden Winkel erstreckt sich der Waldburger Höhenzug; Höhenpunkte: Waldburg 771 m, Galgenberg 776 m. Wie auch Penck (l. c. S. 411) vermutet, haben wir in diesem Rücken einen Kern Tertiärgebirge anzunehmen, der zwar vom Eis ganz überschritten wurde, aber doch verhinderte, daß das Eis gleichmäßig weit vordrang.

Der weitere Verlauf der Gletschergrenze über Arnach, Riedlings, Diepoldshofen, Willerazhofen, Herlazhofen (südlich Leutkirch), westlich Friesenhofen, westlich Rohrdorf, östlich Isny zeigt im allgemeinen südöstliche Richtung. Von hier wendet sich die Endmoräne fast direkt südlich über Hasenberg, Simmerberg, dem Westabhang des Iberg—Kugel entlang, über Ried, Pferenberg, Jungensberg, Weisach, um im Bregenzer Wald unbestimmt zu verlaufen.

Wir nähern uns hier der Schneegrenze der Würmeiszeit, welche auf 1000—1100 m ü. d. M. festgesetzt werden muß. Der Pfänder (1056 m) war noch vom Eise überflutet. Je näher wir der Schneegrenze kommen, um so schwächer wird die Schmelzwirkung, die akkumulative Wirkung des Gletschers. In der Gegend von Isny, wo das Eis auf die Molassehöhen bis gegen 1000 m gedrängt wurde,

sind kaum mehr eigentliche Moränenbildungen zu finden. Da sich das Eis bergauf bewegte, also Gegengefälle herrschte, ist auch die Entstehung fluvioglazialer Schotterfelder nicht denkbar. Die Molassehöhen weisen nur eine schwache Bedeckung auf, bestehend aus Grundmoränenlehm mit gekritzten Geschieben. In den tieferen Lagen bemerkt man zahlreiche Moränenhaufen von der Größe und Gestalt alter Grabhügel. Reichlicheres Moränenmaterial liegt im Sattel zwischen dem Molasserücken des Pfänders und des Sulzberges.

Dieses Fehlen der schüttigen Moränenkuppen veranlaßte auf Blatt Leutkirch und Isny der württemb. geogn. Karte eine Abweichung der östlichen Begrenzung des Rheingletschers in der Gegend von Isny. Es wurden hier die äußersten Reste der Jungendmoräne 4—5 km westlich Isny eingezeichnet. Diese Abweichung ist wohl verständlich, wenn man weiß, daß der Unterschied von „Alt"- und „Jungmoräne" damals in dem Maß der Verlehmung der Ablagerungen gesehen wurde. Infolge dieses Kriteriums für Alt- und Jungmoräne wurden natürlich alle Grundmoränengebiete, welche sich innerhalb der Jungendmoräne befinden, irrtümlich als Altmoräne kartiert.

In der Physikal. Übersichtskarte von Oberschwaben 1908 von Wilhelm Reinhardt, Beilage zu seiner Dissertation über Volksdichte und Siedlungsverhältnisse des württembergischen Oberschwabens, ist diese östliche Begrenzung des Rheingletschers ebenfalls ca. 6 km zu weit westlich angenommen. Der Verf. geht in dieser Abhandlung vielfach auf die geologischen Verhältnisse, die Oberflächenformen und Wasserverhältnisse ein, nimmt aber häufig veraltete Anschauungen wieder auf.

Von der Maximalgrenze des Würmgletschers kann man sich meistens leicht überzeugen. Die rötlichgelbe Rißmoräne ist wohl zu unterscheiden von dem graugelben bis graublauen Grundmoränenlehm der Würmeiszeit.

Westlich von der Schussenlinie läuft der Endmoränenwall in geschlossener Linie zunächst südlich zurück bis gegen Otterswang, wendet sich hier westlich über Renhardsweiler, Hochberg, zwischen welchen Orten eine leichte Ausbiegung nach Norden gegen Saulgau in das Schwarzachtal stattfindet. Über Frankenbuch, Heratskirch bis gegen Hoßkirch sich weiter südwestlich zurückziehend, wendet er sich nun in einem Bogen gegen Westen um Ostrach herum. Dieser Bogen läuft nun in schöner Linie ca. 8 km gegen Süden über Hahnennest, Judentenberg, westlich Pfrungen, nach dem Höchsten.

Der massive Rücken des „Höchsten“, 835 m hoch, mit dem südlich vorgelagerten Gehrenberg, 754 m, bildete einen Pfeiler, der sich dem Eisstrom hemmend entgegenstellte und denselben in zwei Zungen teilte. Es befindet sich hier der Scheitel der gesamten Eisfläche. Hier steigen die Jungendmoränen bis gegen 800 m an. Östlich und westlich von denselben rücken unsere Moränen 6—8 km nach Norden vor und enden dort in einer Höhe von 600 m. Für die beiden Zungen ergibt sich also ein Gefälle von mindestens 20 ‰. In der Hauptrichtung der Schussenlinie dagegen beträgt das Gefälle der Gletscheroberfläche nicht ganz 10 ‰.

Der Verlauf der Endmoräne westlich vom Scheitel des „Höchsten“ geht über Pfullendorf, Engen, Thaingen, Schaffhausen, ein Stück dem Rheintal entlang, dann in die Schweizer Berge zurück. Wie wir sehen, entfernt sich die westliche Hälfte der Endmoräne immer mehr von dem Austritt des Rheintales aus den Alpen; dies entspricht dem natürlichen Gefälle des Gletschers in dieser Richtung. Das badische Gebiet ist nach Penck von W. Schmidle in vorbildlicher Weise beschrieben, während sich in der Schweiz zahlreiche Geologen in die Untersuchungen teilten.

Die Jungendmoränen bilden einen weithin sichtbaren, auffälligen Wall. Auf der Strecke Ulm—Friedrichshafen durchquert ihn die Eisenbahn südlich Unteressendorf. Dieser Wall bedeutet in unserem württembergischen Gebiet mit kurzen Unterbrechungen die europäische Wasserscheide, das heißt, er scheidet die Wasser, welche dem Bodensee und damit dem Rhein zufließen, von denen, welche von der Donau dem Schwarzen Meer zugeführt werden. Durchbrochen ist dieser Wall von der Osterach bei Ostrach, von der Riß bei Winterstettenstadt, von der Roth (einem Nebenfluß der Aitrach und damit der Iller) bei Diepoldshofen. Diese nehmen ihren Anfangslauf eine kurze Strecke innerhalb der Jungendmoräne, welche sie durchbrechen, um dann nördlich, der Donau zu, zu fließen. Im übrigen bewirkte innerhalb dieses Jungendmoränen-Walles die zunehmende Austiefung des umgrenzten Gebietes gegen das Bodenseebecken die centripedale Entwässerung nach dem Bodensee als Sammelgebiet.

Die erstgenannten Flußläufe der Osterach, Riß, Roth, zusammen mit den Talbildungen der Schwarzach, des Buchauer Rieds, des Wurzacher Rieds und der Aitrach wurden von den Schmelzwassern des Würmgletschers als Abflußrinnen benutzt und mit dessen fluvioglazialen Schottern, den „Niederterrassen“, an-

gefüllt. Die Niederterrasse läßt sich am schönsten im Rißtal verfolgen bis an die Jungendmoräne heran, mit der sie durch einen fluviatilen Übergangskegel verknüpft ist.

Durch die Jungendmoräne wurden die Zungenbuchten des Rißgletschers nach Süden abgeschlossen. Es entstanden die abflußlosen Niederungen des Buchauer und des Wurzacher Rieds, welche lange Zeit ganz unter Wasser gesetzt wurden. Es muß also in diese Zeit der Beginn der dortigen Vertorfung angesetzt werden. Die Frage, ob durch die Abdämmung noch eine reichliche Pflanzendecke im Buchauer und Wurzacher Becken betroffen wurde, oder ob diese durch die klimatischen Veränderungen der herannahenden Vereisung vorher zerstört wurde, kann nur durch zahlreiche Untersuchungen der untersten Torfschichten und durch Vergleichung mit anderen interglazialen Pflanzenstätten gelöst werden.

Stationen des Eisrückzuges.

Schwankungen, welche vor dem Maximalstand des Gletschers stattfanden, können schwerlich mit Sicherheit konstatiert werden. Bestimmt aber können wir zahlreiche Stationen des Rückzuges nach dem Maximalstand feststellen. Leitend für die Feststellung eines Gletscherstandes sind in erster Linie die entsprechenden Moränen. Ebenso leitend und oft zuverlässiger sind die „Flanken“- und „Peripherietäler“, welche die Moränen am Außensaum, bezw. den Eisrand als Schmelzwasserrinnen begleiten. Der Zusammenhang dieser Rinnen, die für ihre heutige Wasserführung viel zu groß sind, ist meist leichter zu erkennen, als die in einzelne Kuppen aufgelösten Moränenzüge.

Auf seiner Karte des Rheingletschers hat Penck in einem Abstand von 10—20 km innerhalb der Jungendmoräne eine erste Rückzugsmoräne eingezeichnet als „Innere Jungendmoräne“ (l. c. S. 413).

I. Phase nach dem Maximalstand.

Zwischen dem äußeren Wall und der Inneren Jungendmoräne Penck's ist aber ein geschlossener Endmoränenwall nicht zu verkennen. Es ist der Höhenzug, welcher parallel dem äußeren Roßbergstrang folgt und von diesem durch ein Tal getrennt ist. Er verläuft von Ost nach West über Egg bei Wittschwende, Engetsweiler, Abetsweiler, Volkertshaus, Frauenkapelle bei Waldsee, Steinenberg, Hagnaufurt, Hervetsweiler, Olzreute, Schussenried, über Ziegelhütte der Burg bei Otterswang zusteuernd. Das außerhalb laufende Eisrandtal, zum Teil Trockental, zwischen Forst- und Roßberg mit

einem Ried erfüllt, von Station Roßberg bis Waldsee von der Eisenbahn benützt, erhöht das Relief der Moränenwälle. Dieser äußersten, kräftigen Moräne des stationären Zustandes der ersten Rückzugsphase folgen nach innen zwei deutliche Hügelzüge. Diese I. Rückzugsphase läßt also hier bei der Schussenzunge sogar drei Stirnmoränen unterscheiden. Auf der Moräne des 2. Standes liegen Lippertsweiler, Kürnbach, Schussenried-Station, Lufthütte. Der 3. Stand ist am besten erkenntlich bei Elchenreute, Haslach, Schwaigfurth. In der Rinne zwischen dem 2. und 3. Stand liegt Laimbach.

Westlich der eigentlichen Schussenzunge ist die Moränenbildung über Ebersbach, Luditsweiler, Hirscheck, Eichstegen, Unterwaldhausen, Riedhausen, Königseggwald nicht mehr so einheitlich. Es zeigt sich zwar auch eine Teilung in mehrere Gletscherstände, aber eine starke Lappung des Gletschers macht sich geltend. Beim 1. Stand wurde die Molassehöhe „Schloß Königsegg“ gerade noch bedeckt, während zu beiden Seiten der Gletscher weiter vordrang; östlich erfüllte er die Niederungen bis zum Booserried, westlich drang das Eis über Königseggwald gegen Ostrach vor. Beim 2. Stand wird die Höhe Schloß Königsegg und die Ringgenburg eisfrei.

Weiter ziehen Moränen dieser Phase im Osten über den Rücken der Waldburg. Wenn auch der Waldburgrücken von den Moränen ganz überkleidet ist, so lassen sich doch zwei Hauptzüge unterscheiden, die nach Norden divergieren. Der eine zieht sich von der Waldburg gegen Wittschwende-Egg und tritt also mit dem beschriebenen Hauptwall dieser Phase in Verbindung; der andere zeigt in seiner Richtung gegen Wolfegg eine Abweichung gegen Osten, wo der weitere Verlauf verschwommen wird. Er wird dort noch am besten durch die Wälle bei Wiggenreute und östlich Kißlegg repräsentiert.

Der Gletscher dieses Standes wurde also von dem Waldburgrücken zerschnitten. Und selbst die beiden nach Norden divergierenden Ufermoränen lassen sich in zwei Unterstände scheiden, so daß wir hier vier Moränenwälle dem Waldburgrücken entlang unterscheiden können. Zwei westliche, der rechtsseitigen Begrenzung der Schussenzunge dienend, zwei östliche, der linksseitigen Grenze des Algäulappens entsprechend. Wenn es sich hier um die Vereinigung zweier Gletscherzungen handeln würde, könnte man die Waldburger Moränen Mittelmoränen nennen.

Die Schmelzwasser dieser I. Phase durchbrechen die Jungendmoräne bei Ostrach, Winterstettenstadt und bei Diepoldshofen. Dadurch wird an diesen Stellen die Wasserscheide zwischen

Donau und Bodensee von der Jungendmoräne auf die I. Rückzugsmoräne gerückt. Dies ist der Fall im Ursprungsgebiet der Osterach, der Riß und der Roth.

Interessant ist ein Aufschluß dieser Phase unterhalb Egg-Wittschwende. Steigt man von Weißenbronnen im Wolfeggerach-Tal (548 m) den Abhang gegen Egg hinauf, so trifft man auf ca. 600 m Höhe eine typische Schlammoräne zu Wegbauten aufgeschlossen. Es finden sich darin zahlreiche gekritzte und geschliffene Geschiebe. Etwas höher in ca. 630 m Höhe ist eine Schottermoräne ca. 8 m hoch angeschnitten, vornehmlich aus gewaschenem Geröll und Sandstreifen bestehend. Die etwas wirre Schichtung zeigt starkes Fallen nach Nordost. Es ist hier die Grundmoräne des Maximalstandes von der Rückzugsmoräne der I. Phase bedeckt (siehe Profil des Wolfegger Aachtales unten S. 316).

Die Laufenschwankung.

Verschiedene Erscheinungen weisen darauf hin, daß nun ein großer Eisrückzug erfolgte, so daß die Landschaft wieder der Einwirkung der Atmosphärilien freilag. Bäche und Flüsse, die sich in den Moränenboden einarbeiteten, lagerten das Material als gewaschenes und gerolltes Kies wieder ab. Pflanzen und Tiere besiedelten das Land.

Zeugen einer eisfreien Zwischenzeit sind:

a) Bedeutende, von Moränen überdeckte Schotterablagerungen; die Kiesschichten sind stark gepreßt, bisweilen auch zu Nagelfluh verkittet. Sie reichen bis an den Bodensee. Nördlichstes Vorkommen bei Weingarten, südlichstes bei Lindau.

b) Vorkommen von Pflanzen- und Tierresten in dem Moränenmaterial.

c) Oberflächenformen, welche am besten als subglaziale Gebilde des neuen Vorstoßes über eine inzwischen stark erodierte Landschaft erklärt werden.

Daraus ergibt sich für unser Gebiet eine bedeutende Schwankung. Sie mag derjenigen entsprechen, welche Brückner im Salzachgebiet als „Laufenschwankung“ erwähnt und welche von Penck im Inntal als bedeutende Schwankung nach dem Maximalstand konstatiert wurde.

Zu a): 1. Kiesgrube im oberen Lauratal gleich unterhalb Schlier, rechts am Weg nach Weingarten. Höhe 560—570 m. Grobe

Kiese bis Faustgröße wechsellagernd mit einigen Sandbänken. In den obersten Schichten ist das Material am gröbsten, gekritzte Geschiebe werden immer zahlreicher, Übergang zur hangenden Moräne. Die Kiese sind sehr fest gelagert, so daß der Aufschluß eine senkrechte Wand von ca. 10—15 m Höhe bildet. Das Liegende scheint ebenfalls Moräne zu bilden.

2. Kiesgrube auf der linken Seite des unteren Lauratales, gegenüber der Wildenegg. In der Höhe von 550—560 m sind horizontale Kiese und Sande aufgeschlossen, darüber Grundmoräne mit eckigem und grobem Material bis 587 m ansteigend. Der Übergang von den geschichteten Kiesen zur hangenden Moräne ist hier plötzlich, die Grenze scharf. Das Kies hat Eigröße und ist hier von zahlreichen Sandbänken durchzogen. Der glimmerarme Quarzsand wird nach unten sehr fein und läßt sich schwer von Tertiärsand unterscheiden. Auch talabwärts ist dieser feine Sand durch Fuchsbauten nachweisbar, jedoch nur über der 540 m-Kurve. Unterhalb dieser Kurve haben wir einen steilen Tertiärhang bis zur Tiefe von 490 m, wo in schmalem Tale die Scherzach fließt.

3. Kiesgrube auf der rechten Seite des Zundelbaches, einem rechtsseitigen Zufluß der Scherzach. In der Bachsohle gibt die 540 m-Kurve die obere Grenze des Tertiärs an. Dann folgt 3 m gelblicher Moränenlehm mit Geschieben, darüber mindestens 5 m mächtig gewaschener Kies und Sand. Das Ganze überlagert und überrutscht von schüttiger Moräne mit eckigem und gekritztem Material bis zur Höhe von 580 m.

4. Zwei riesige Materialgruben haben wir im Knollengraben bei Ravensburg in der Höhe von 540—570 m. Ca. 30 m hohe, senkrechte Kieswände zeigen horizontale Schichtung. Zu unterst ist ein feiner Sand, bald Pfohsand ähnlich, bald mehr lehmig werdend und dann seiner Konsistenz nach eher dem Grundmoränenschlamm sich nähernd, als tertiärem Pfohsand; er enthält kleine Gerölle. Nach oben wird der Sand gröber und die Sandschichten werden überhaupt seltener. Es folgt Kies mit durchschnittlich Eigröße. Die Eierkiese werden von gröberen Bänken durchzogen (Faustgröße), welche nach oben zunehmen und schließlich mit Moränenmaterial sich mischen. Die hangende Moräne rutscht häufig über die Kiese herab, daher die großen Blöcke auf dem Boden der Kiesgrube. In dem Acker über der Grabherr'schen Kiesgrube befindet sich eine Grube, in welcher das Moränenmaterial ausgebeutet wird.

5. Kiesgrube bei Hinzistobel, am Weg nach Schornreute—

Ravensburg, in 550—560 m Höhe. Untere Schicht ca. 5 m Sand mit wenig Kies, je tiefer, desto feiner. Darüber ca. 10 m Kies, zum Teil zu Nagelfluh verkittet, von Moränenmaterial überlagert.

1., 2., 3. gehören dem Talsystem der Scherzach an, 4. und 5. dem Flattbachtal bei Ravensburg.

6. An der Steige nach Laimnau im Argental tritt zutage: oben schlammige Moräne mit Bändertonen und mit sehr wenig gekritzten Steinen, etwas tiefer schauen Nagelfluhbänke aus der Halde heraus (ca. 480 m ü. d. M.) und wieder tiefer ist Grundmoräne mit reichlich gekritzten Geschieben zu bemerken.

Dasselbe ist nördlich Wellmutsweiler aufgeschlossen.

Die Kiese befinden sich hier an der Argen wie in den obigen Fällen in bedeutender Höhe über den Tälern, deren Systemen sie zweifellos angehören.

7. In seinen Untersuchungen über das Argental schreibt Prof. K. Miller[1], daß bei Bauten in dem Seengebiet südlich der Argen häufig unter dem Grundmoränenmaterial, aus welchen die Drumlin bestehen, eine Nagelfluhdecke zutage trat und spricht die Vermutung aus, daß diese verfestigte Schotterdecke unter den Drumlin durchziehe.

Grundmoräne im Liegenden der meistens horizontal geschichteten Kiese und Sande von beträchtlicher Mächtigkeit, darüber eine Moränendecke, ist vermutlich das Profil aller unserer diesbezüglichen Vorkommnisse.

Liegende Grundmoräne ist auch bei 4. und 5. zu vermuten. Weiter hinten im Flattbachtal haben Grabungen zu einer Quellsammlung in 530 m Höhe dies bestätigt. Das Hervorbrechen der überaus starken Quellen über dem Flattbachweiher ließ undurchlässiges Grundmoränenmaterial darunter vermuten. Die Kiese im Hangenden der Quellhorizonte sind zum Teil zu Nagelfluh verkittet.

8. Kiesgrube bei Reuttin, rechts vom Mühlebach; eine 10—14 m mächtige Geröllschicht, mehr durch Pressung als durch Bindemittel befestigt, ist überlagert von 2—3 m Sand und Gerölle mit gestauchten Schichten. Darüber ist die Grundmoräne ebenfalls 2—3 m mächtig. Die Oberfläche liegt 460 m ü. d. M.

9. Die Kiesgruben von Vosseler und Nostiz bei Mozach zeigen ein ähnliches Profil. Die Sohle liegt 458 m ü. d. M., eine 10 m mächtige Nagelfluh mit größeren Geschieben ist überlagert von 3 m

---

[1] K. Miller, Das untere Argental. 1885. S. 5.

schlickigem Sand und einer ebenso starken Kiesschicht. Darüber ist die Moräne bis zu 5 m Mächtigkeit aufgeschlossen.

10. Kiesgrube weiter nördlich, unterhalb der Schneidmühle, Sohle 468 m ü. d. M. Die grobe Nagelfluh von ca. 10 m Mächtigkeit enthält hier zahlreiche Blöcke. Darüber ruht 7 m Grundmoräne; keine Sand- und Geröllschicht dazwischen.

Bei den Kiesgruben 8., 9., 10., welche von KINKELIN[1] aufs genaueste beschrieben und abgebildet wurden, sind die unteren Schichten nur in einzelnen Partien verkittet. Dieselben sind mehr durch Druck als durch Bindemittel verfestigt. Wir ersehen aus der Höhenlage der einzelnen Profile und aus der Größe der Gerölle, daß es sich um Ablagerungen handelt eines von Nord nach Süd, d. h. eines dem See zufließenden Wassers. Ob es der Mühlbach ist, der in dem Weiher nördlich Weißenberg entspringt und bei Äschach-Lindau in den Bodensee mündet, ist zweifelhaft. Aufschlüsse weiter östlich und weiter westlich fehlen allerdings. Bei der Ausdehnung und Mächtigkeit der Ablagerungen ist auf eine größere Talbildung zur Zeit der Ablagerung zu schließen.

Zu b) Der Kaibacheinschnitt ist ein früher bekannt gewordener Aufschluß (bei dem Bahnbau Kißlegg—Wangen). Es ist ein Durchstich der „Inneren Jungendmoräne“; gepreßte Grundmoräne war von schüttiger Moräne überlagert. Die Zwischenschicht bildete ein gestauchtes Tonlager (nach Berichten von O. FRAAS in den Begleitworten zu den Blättern Leutkirch und Isny der geogn. Karte, 1882, S. 16, und mündlichen Mitteilungen von Baurat DITTUS in Kißlegg). Es fanden sich in der untersten Schichte der hangenden Moräne zwei Stangen des Renntiers mit dem Schädel (*Rangifer tarandus* L.) und ein 30 cm langer Stoßzahn eines jungen Mammut (*Elephas primigenius*). Die sandig-lettige Zwischenschicht enthielt vertorfte Reste von Pflanzen. Es war jedoch bei den durch Rutschungen stets unklaren Verhältnissen nicht ausgeschlossen, daß die Torfspuren aus dem anstoßenden Torfeinschnitt verschleppt wurden.

Nordöstlich Sulpach bei Mochenwangen, an einem der Quellbäche des oberen Bampfen, befindet sich zwischen Bändertonen eine sandige Torfschicht von nur 10—20 cm Mächtigkeit. Aus der stark gepreßten Schicht konnten unter vielen Schneckentrümmern herausgebracht werden die Schalen von:

[1] Kinkelin, Der Boden von Lindau im Bodensee und Umgegend. Schrift. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees 1907.

Hyromia hispida L.
Pupilla muscorum MÜLL.
Sphyradium edentulum DRAP.
Vertigo genesii GREDLER
Clausilia corynodes HELD
Succinea oblonga DRAP.
Limnaea stagnalis L.
Limnaea truncatula DRAP.
Planorbis glaber JEFFR.
„ *nautileus* L.
Valvata cristata MÜLL. (sehr häufig)
Sphaerium corneum L. „ „
Pisidium obtusale C. PF.

Das Resultat der Pflanzenuntersuchung kann leider noch nicht mitgeteilt werden. O. FRAAS [1] gibt von der Sulpacher Fundstelle das nordische *Hypnum revolvens* SWARZ an und PENCK (l. c. S. 422) führt *Succinea oblonga* DRAP. und *Succinea putris* L. an.

Bei Baienbach westlich Blitzenreute (Kiesgrube Steinegg) fanden sich in den gestauchten Sandschichten der dortigen Moräne Aststücke bezw. Stengel oder Wurzeln. Die größeren Stücke sind in eine Art Pechkohle übergegangen und sind von einem rostfarbigen Oxydationsring umgeben. Bestimmbar sind diese bröckligen Stücke kaum; sie zerfallen an der Luft. Ein weiteres Verfolgen der Kiesausbeute in der Baienbacher Moräne kann immerhin lohnend werden. Die Pflanzenreste finden sich an verschiedenen Stellen der großen Kiesgrube, es ist unschwer, solche zu finden.

Auffallend ist das übereinstimmende Vorkommen dieser Tier- und Pflanzenfundstellen gerade nur in der Inneren Jungendmoräne. Dies kann nicht anders gedeutet werden, als daß die Innere Jungendmoräne als Grenze der neuvordringenden Vereisung auf die inzwischen erfolgte Besiedlung des Landes anzusehen ist.

Das Gebiet der Edensbacher und Kißlegger Moore, sowie das Dornach- und das Pfrunger Ried, welche zwar innerhalb der Würmmoräne liegen, wurde von dieser Neubedeckung nicht mehr erreicht. Diese Riedflächen wurden von der Inneren Jungendmoräne nur abgedämmt und z. T. unter Wasser gesetzt, ähnlich wie das Wurzacher und Buchauer Ried durch die Würm-Endmoräne. Die ebenso schwierige wie interessante Untersuchung dieser Torfe würde über die Besiedlung während der Laufenschwankung ähnliche Ergebnisse liefern, wie die alten Wurzacher und Buchauer Torfe über die Riß—Würm-Interglazialzeit.

Baurat DITTUS-Kißlegg (diese Jahresh. Jahrg. 1885, S. 306 ff.) fand unter der Torfschicht des Hahnensteiger Moores (nordwestlich Kißlegg) einen Schneckenlehm mit: *Bythinia tentaculata* L., *Lymnaea*

[1] Begleitworte zu Blatt Ravensburg und Tettnang, S. 16.

auricularia L., *Limn. peregra*, *L. stagnalis*, *Planorbis albus* M., *Pisidium obtusale* C. Pf., *Sphaerium corneum* L., *Succinea Pfeifferi* Rssm.

Zu c) In dem Gebiet zwischen Bodensee und Innerer Jungendmoräne haben wir typische Drumlin östlich der Schussen in der weiteren Umgebung von Lindau, westlich der Schussen in der Gegend von Markdorf, südöstlich des Gehrenberg. Dieselben sind vielfach erwähnt und beschrieben von Gerwig [1], Penck [2], Sieger [3], Schmidle [4], Kinkelin [5].

In der eigentlichen Beckendepression des breiten Schussentales kommen bezeichnenderweise diese Gebilde nicht vor. Im oberen Leiblachtal sind lange, niedere Hügel von 2—3 km Länge bei einer Höhe von 10—15 m (den elongated hills der Amerikaner entsprechend) zu bemerken. Dazu kommen andere Formen von weniger typischer Eigenart zahlreich vor. In Übereinstimmung mit den amerikanischen Geologen erklären sich die erwähnten Oberflächenformen, welche aus Grundmoränenmaterial bestehen, als Gebilde subglazialer Entstehung.

Nur so kann auch die Oberflächenstruktur des schwachbedeckten Tertiärlandes östlich der Schussen erklärt werden, wenn man annimmt, daß sich in der eisfreien Zwischenzeit wie heute zahlreiche kleine Erosionstäler in N—S-Richtung in das Tertiär eingesägt haben; z. B. als Gefällsflüßchen zu dem Quertal von Taldorf—Oberteuringen und dem von Rolgenmoos—Urbanstobel. Das vordringende Eis hat diese Richtungstälchen ausgeweitet, und die dazwischen stehenden Zwickel gaben Anlaß zur Bildung der länglichen, flachen Hügel. Muldenförmig ausgeweitete Tälchen, durch lange, flache Hügel voneinander getrennt, durchziehen nun die Landschaft und geben ihr das eigenartige Gepräge.

Dadurch, daß die unter a) beschriebenen Zwischenschotter der Laufenschwankung noch südlich der Drumlinzone (bei Lindau) gegen

---

[1] Gerwig, Das Erratische in der badischen Bodenseegegend. Verh. d. naturw. Ver. Karlsruhe 1871.

[2] Penck und Brückner, l. c.

[3] R. Sieger, Zur Entstehungsgeschichte des Bodensees. Richthofen-Festschrift 1893.

[4] W. Schmidle, Zur geolog. Geschichte des nordwestl. Bodensees bis zum Maximalstand der Würmeiszeit. Schrift. d. Ver. f. Geschichte d. Bodensees 1906, S. 71—122. — Ders., Über den Rückzug des Würmgletschers im nordwestl. Bodenseegebiet. Centralbl. f. Min. etc. 1907.

[5] Kinkelin, Der Boden von Lindau im Bodensee und Umgegend. Schrift. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees, 1907.

den Bodensee zu entwickelt sind, wird allerdings der kurze Hinweis von PENCK hinfällig (l. c. S. 413 ff.), wonach es sich bei der Drumlinzone vielleicht um die deformierten Moränen des südlichsten Eisstandes der Laufenschwankungen handeln würde.

Obige Beobachtungen, beschrieben unter a), b), c), weisen darauf hin, daß der Eisrückzug weit beträchtlicher war, daß das Gebiet bis zum Bodensee längere Zeit eisfrei war und nach diesem hin entwässert wurde.

Wenn dieser Eisrückzug, äquivalent der von BRÜCKNER und PENCK im Salzach- und Inngletschergebiet beschriebenen Schwankungen, Laufenschwankung genannt wird, so bleibt hier wie dort die Frage über die Dauer und Ausdehnung dieses Interstadiums offen. Dieser Punkt, wie weit das Eis in das Alpental sich zurückzog und das Land der Rückeroberung durch die Pflanzen- und Tierwelt unterlag, kann im Alpenvorland nicht klargestellt werden. PENCK ergreift in der Schlußlieferung zu seinem Werk, Heft 11. 1909, S. 1165, 1167 usw. nochmals das Wort über das Verhältnis dieses Interstadiums zur Würmeiszeit selbst, den endgültigen Entscheid darüber zukünftigen Untersuchungen überlassend. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß in neuerer Zeit Schweizer Geologen[1] für die Deutung einer Interglazialzeit nach dem Maximum der Würmeiszeit Beweise zu erbringen und damit dem Wiedervorstoß die Bedeutung einer 5. Eiszeit beizulegen suchen.

Die Innere Jungendmoräne.

Die Wiederbedeckung mit Eis schritt vor bis zu jenem Grenzwall, der von PENCK als Innere Jungendmoräne verzeichnet wurde. Es fehlt die Kraft des früheren Vorstoßes; mehr und mehr folgt das Eis den natürlichen Gefällsverhältnissen seiner Unterlage. Besonders schöne, kräftige Endmoränen haben wir deshalb in den tiefliegenden Zungenbecken des westlichen Bodenseegebietes. Zwei kräftige und eine schwächere Stirnmoräne auf engem Raum begrenzen dort die Zungen nach außen (s. SCHMIDLE, Über den Rückzug des Würmgletschers im nordwestlichen Bodenseegebiet. Centralbl. f. Min. etc. 1907); im Thurtale bei Andelfingen, im Rheintale bei Etzwilen westlich Stein, im Radolfzeller Seetal bei Singen, im Überlinger Seetal bei Wahlwies, im Salemer Tal bei Taisersdorf. Quer über das Schussental zwischen Mochenwangen und Aulendorf sind

[1] F. Mühlberg, Der Boden von Aarau. Festschrift 1896.

die einzelnen Wälle der Inneren Jungendmoräne dicht zusammengedrängt und zu einem 5 km breiten mächtigen Wall verwachsen. Im hochgelegenen Pfrunger Ried (Rotachtal) ist diese Endmoräne bei Wilhelmsdorf nur schwach; ebenso kann sie gegen das ansteigende Algäu nicht immer mit völliger Sicherheit festgestellt werden.

Wir sehen also in den tiefgelegenen Zungenbecken die Hauptlinien oder Zweige der radialen Ausbreitung. Die Gliederung des Rheintalgletschers mit dem Bodensee als Zentraldepression und den obigen Zungenbecken als Teildepressionen tritt deutlich hervor. Da dieser Gletschervorstoß, nach den Ablagerungen zu schließen, von sehr langer Dauer ist, so ist ihm für die Gestaltung der Zungenbecken zu Zweigbecken und ihre Beziehung zum Bodensee als Stammbecken große Wirkung zuzuschreiben. In den Zweigbecken ist das Eis weit mächtiger als auf den dazwischen hoch ansteigenden Rieden, die lebendige Kraft des Eises also auch viel größer.

Das Schussental mit seinen Kiesen der Laufenschwankung wurde vollständig ausgeräumt. Eine Bohrung im Schussental beim Bürgerlichen Bräuhaus (450 m ü. d. M.) in Ravensburg ergab unter 13 m fluviatilen Kiesen und Sanden jüngeren Alters eine 24,5 m mächtige Moränenschicht, bestehend aus zähem Lehm mit Geschieben und einzelnen größeren Blöcken. Dazwischen gelagerte, festgepreßte Kies- und Sandschichten sind von geringer Stärke und können deshalb nicht als Laufen-Zwischenschotter in Betracht kommen. Das Liegende bildete frischer, blaugrauer, glimmerreicher Sand der oberen Süßwassermolasse mit Steinkrusten und Sandsteinbänken. 3—4 km nördlich davon, in Weingarten, hat die Bohrung bei der Schatz'schen Fabrik (in 475 m Höhe) unter 12,7 m jüngeren Kiesen und Sanden eine 8—9 m mächtige zähe Grundmoränenschicht mit nur geringen Kies- und Sandschmitzen ergeben; tiefer kam blaugrauer, fester Sand der oberen Süßwassermolasse. In der Sohle der Moräne fand sich ein Stück Braunkohle (Stamm), stark pyritisiert und von der Pechkohle, welche in der Oberen Süßwassermolasse unserer Gegend in zahlreichen Schmitzen vorkommt, nicht zu unterscheiden. Von moränenbedeckten Zwischenschottern ist also an keiner der beiden Stellen die Rede. Vielleicht ist dadurch der auffallende Schotterreichtum der äußeren Wälle dieses Vorstoßes zu erklären; man glaubt manchmal, diese bestünden zu ihrem größten Teil aus gerollten Kiesen und Sanden.

Der blaugraue Tertiärsand der Bohrung ist so frisch, wie wir ihn nie an alter Oberfläche finden. An der Oberfläche nimmt er

eine gelbliche Oxydationsfarbe an, wie sich ähnlich auch der blaugraue Geschiebelehm unter dem Einfluß der Atmosphärilien verändert. Der liegende Tertiärsand muß nach frischer Aufschürfung durch den dichten Geschiebelehm nach oben abgeschlossen worden sein. Die Moränenschicht war in Weingarten 1 m tief gelblich gefärbt.

Ein solches Bohrprofil im eigentlichen Depressionsgebiet läßt keinen Schluß auf die Zahl der Zungenvorstöße und der damit verbundenen Ablagerungen zu; aber es zeigt unzweideutig die Erosionswirkung des Gletschers in den Hauptzweigen seiner Ausbreitung.

Damit übereinstimmend treffen wir in der Stirnmoräne der Schussenzunge und zwar, wo sie aus mehreren Wällen besteht, in dem innersten derselben, einen ausschlaggebenden Anteil der Sande und Mergel unserer Oberen Süßwassermolasse an dem Moränenmaterial. Dies hat dazu geführt, daß auf der Geognostischen Spezialkarte von Württemberg, Blatt Ravensburg, 1882, verschiedene Moränenaufschlüsse als Tertiär gedeutet wurden und dementsprechend die Grenze des letzteren nicht immer richtig kartiert wurde. Eine solche Stelle bietet die rechte Seite der Wolfegger Aach, am Waldabhang über dem Stöcklerhof, nordöstlich Baienfurt. Unregelmäßig geschichtete Tertiärsande mit nur wenigen Geröllen in einzelnen Bänken (es fand sich beim Graben ein größeres, eckiges Stück Flysch mit Fukoiden) bildet dort das Moränenmaterial. Diese Ablagerung geschah jedenfalls durch Zusammenschiebung des vor und unter dem Eise liegenden Tertiärmaterials. Anstehendes Tertiär ist wohl in nicht zu großer Tiefe zu suchen. An einem anderen Orte, gleich rechts oberhalb der Station Mochenwangen, ist Tertiär dem Abhang entlang bis gegen Durlesbach verzeichnet. Nur an einem Punkte, gegenüber der Papierfabrik, konnte ich mit Bestimmtheit das Tertiärgebirge feststellen. An den anderen Stellen der linken Seite des Schussentobels fanden sich, wenn auch selten, Gerölle in dem Mergel eingeknetet. In den Belegstücken zu Blatt Ravensburg, 1882, welche sich in Tübingen befinden, ist eine solche Probe vom Schussentobel als Geschiebemergel oder Tertiär? noch aufbewahrt. Es liegt auf der Hand, daß man mit dem Unterscheiden in vielen Fällen schwer tut. „So greifen bei Springen (südöstlich Mochenwangen) gewaltige Sandmassen bis zur Höhe hinauf. Auf den ersten Blick für Tertiär gehalten, entpuppen sie sich als geschiebeführend, d. h. als Glied der Moräne, und stellen sich in eine Kategorie mit den Sanden nördlich Wangen, wie sie die Eisenbahn erschlossen hat. Darüber, gegen die Seen, Weiher und Moore hin, bestehen die ab-

gerundeten Kiesbückel aus zartem Kies mit Sandschlingen," schreibt O. FRAAS in den Begleitworten zu Blatt Ravensburg und Tettnang, S. 14.

Der plötzliche Abschluß des Schussenbeckens nördlich Mochenwangen, Steilanstieg von 460 m ü. d. M. auf 560—580 m, nur vom engen Schussentobel durchbrochen, besteht durchaus nicht in einem Steilhang des Tertiärs, wie es den Anschein hat. (Dies ist auf der rechten Schussenseite bei Blitzenreute der Fall, wo das Tertiär rasch auf 575 m sich erhebt.) Es ist vielmehr das Material der Stirnmoräne 60—80 m mächtig. Das Tertiär steigt bis Durlesbach kaum auf 500 m an und tritt nördlich davon, also höher gelegen, nirgends mehr zutage. Bei den in diesem Herbst und Winter für das zweite Bahngeleise vorgenommenen Bauten konnten die Verhältnisse des Schussentobels genau verfolgt werden.

Auf der Ostseite des Schussenbeckens steigt die Ufermoräne bei Waldburg immer noch auf ca. 750 m an. Sie zieht sich übrigens ganz am Fuße des eigentlichen Waldburgrückens, östlich den Ortschaften Sieberatsreute, Greut, Wetzisreute, auf dieser Strecke durch das Mosertal, ein typisches Trockental, von der Waldburger Höhe getrennt, hin. Ein zweiter Zug verläuft parallel, westlich von den Ortschaften Sieberatsreute, Greut, Wetzisreute, Oberankenreute, welche in der Zwischenrinne liegen. Dieser zweite Rücken läßt sich auch noch weiter südwärts bis Bodnegg verfolgen.

Ein dritter Gletscherstand ist durch die unterbrochenen Hügelzüge und Kuppen bei Albisreute, Gessenried, Zundelbach, Rößler, Neuhaselhaus, Butzenberg, Köpfingen erkenntlich.

Ein vierter Stand ist durch den Haslachwaldstrang am besten angegeben, weiter über Nessenreben, Briach, Kikach verlaufend.

Der weitere Verlauf des Hauptmoränenzuges über Oberankenreute—Hintermoos ist weniger bestimmt durch seine geschlossene Form als durch das Schwarzenbachtal, das als Flankental von Hintermoos gegen das Wolfegger Aachtal hinzieht und nördlich der Aach durch die Riedsenke bei Gambach, Gwigg, Dinnenried, Gaisbeuren sich fortsetzt. Der Zusammenhang dieser Rinne, heute durch das Wolfegger Aachtal unterbrochen, ist klar, wenn wir das ursprüngliche Gefälle dieser Eisrandrinne verfolgen. Da zwar das Schwarzenbachtal gegen das Wolfegger Aachtal sich seither bedeutend vertieft hat, jenseits aber zwischen dem Aachtal und dem Dinnenried eine Verbindung vollständig zu fehlen scheint, so könnte der Zusammenhang der Talbildungen in Frage gestellt werden, wenn nicht gerade in der Nähe des Weges, der vom Aachtal nach Bergatreute führt,

auf der ebenen Hochfläche eine Kiesplatte im Felde sehr schön aufgeschlossen wäre (85 m über der Wolfegger Aach) und uns so den Zusammenhang diesseits und jenseits der Aach vermittelte. Es läßt sich hier das rechte Flankental der Schussenzunge ca. 20 km weit verfolgen, obwohl es heute hydrologisch in eine Anzahl Stücke zerfallen ist. Gefälle des Flankentales: von Waldburg bis Wetzisreute stark 16 ‰, von dort bis Oberankenreute—Hintermoos 7 ‰, von Oberankenreute bis zur Kiesplatte bei Bergatreute 4 ‰, weiter bis Gaisbeuren $3^2/_3$ ‰. Das hohe Gefälle, mit dem es beginnt, nimmt rasch ab, um auszuklingen in den Riedflächen westlich Steinach bei Waldsee. Diese letztgenannten sowie die Riedflächen bei Aulendorf und Schussenried wurden damals mit Wasser angefüllt und standen im Zusammenhang. Es sind in diesen Niederungen bis heute noch eine große Anzahl Seen erhalten. Die gestauten Wasser durchbrachen an verschiedenen Stellen die Moränen der I. Phase, um den alten Durchfluß bei Winterstettenstadt zu benützen. Ein altes Durchflußtal geht um den Michelberg bei Waldsee herum auf Oberessendorf zu; es ist ein langes Tal, in der Hauptsache ein Trockental, das auch von der Landstraße Waldsee—Oberessendorf eine große Strecke weit benützt wird. Niedere Terrassen ziehen sich hier wie im alten Rißbett in das Jungmoränengebiet herein. Diese Kiesverschüttungen, welche den Oberlauf der Riß noch weit in das Jungmoränengebiet hinein begleiten, also jünger sind als die Niederterrassen (letztere lehnen sich an die Endmoränen an und überragen oft recht beträchtlich den jetzigen Fluß), wurden schon von E. v. Koken erwähnt (v. Koken: Löß und Lehm in Schwaben. Centralbl. f. Min. etc. 1900. II). Kiesverschüttungen dieser Art sind auch im Gebiet der Oberen Osterach zu beobachten.

Die westliche Begrenzung der Schussenzunge zeigt mehrere Moränenwälle bald weit auseinandergerückt, bald zu einem Wall zusammengedrängt.

1. Stand: südlich Aulendorf, Steinenbach, Stuben, Mendelbeuren (hier ist ein idealer Querschnitt durch die Moräne mit fluviatilem Übergangskegel vorhanden; es ist die Kiesgrube für Altshausen und Mendelbeuren, südlich Mendelbeuren), Ebenweiler, Ruprechtsbruck, Wechsetsweiler, Danketsweiler (Scheitel ca. 700 m ü. d. M.); von hier ab begrenzt die Moräne über Esenhausen, Wilhelmsdorf (612 m ü. d. M.) die Rotachzunge. Die westliche Begrenzung dieser Zunge ist beschrieben von Schmidle: „östlich Niederweiler, Tischberg, Latten, Unterhomberg, Wahlweiler“. Ein Teil des Auertobels ist als Flanken-

tal anzusehen. Das Gefälle der Gletscherzunge im Rotachtal berechnet sich auf 15—20 ‰, während sich für die Zunge im Schussental wiederum nur 9—10 ‰ ergibt.

2. Stand: Brucken, Vorsee (schöner Aufschluß), Schreckensee, Möllenbronn, Frohnreute, Egg, Oberschoren, Oberwaldhausen, Bettenweiler, Ringgenweiler, östlich Hasenweiler, östlich Ringgenhausen, Wilhelmsdorf.

3. Stand: westlich Segelbach, westlich Hatzenturm, zwischen Vorsee und Häcklerweiher, Einödhof, Hof Wielatsried, Hübschenberg, Bautzen.

4. Stand: Wolpertschwende, Oberspringen, Blitzenreute, Baienbach, Mazenhofen, Sonntagen, Wilhelmskirch.

Die Endmoräne des östlichen Lappens gegen das Algäu lehnt sich zunächst von Bodnegg an gegen den massiven Waldburgrücken und weicht dann gegen Osten ab durch den schönen Wall „Langrainwald", nördlich Füglesmühle, über die Ortschaften Hannover, Amberg, Eggenreute, von wo sie sich über Sommers, Langhalden gegen Sommersried wendet und weiter über Kaibach, Ratzenried, Siggen, Weihers—Eisenharz, um östlich von Eglofs das Tal der Oberen Argen zu überschreiten. Von hier weiter ist die Innere Jungendmoräne durch M. Schmidt[1] nachgewiesen durch kiesreiche Wälle bei den Ortschaften Steinegaden, Auers, Weihers, dann über Lindenberg, Scheidegg auf die östlichen Ausläufer des Molassezuges des Pfänders hinaufziehend.

Die Schussenzunge zeigt an ihrem nördlichsten Ende einen typischen „Sandr". Derselbe ist gleich unterhalb Aulendorf zu beiden Seiten der Bahn in Kiesgruben aufgeschlossen. Die Schotter und Sandschichten zeigen schwach nördliches Einfallen, während die Schussen im entgegengesetzten Sinne durchschneidet.

Die Achenschwankung.

Schon die vier nachweisbaren Gletscherstände dieser Phase der Inneren Jungendmoränen, die mit kleinen Rückzugsetappen verbunden sind und zum Teil in ziemlichem Abstand voneinander sind (Abstand zwischen 1. und 4. Stand mindestens 5 km), zeigen, daß der Gletscher nicht mehr die Konstanz besitzt wie zur Zeit seiner

[1] M. Schmidt, Die geologischen Verhältnisse des unteren Argentales. S. 4. Sonderabdruck aus dem Bericht über die XL. Versammlung des Oberrhein. geol. Ver. Lindau 1907.

Maximalausbreitung. Das stetige Schwächerwerden der Moränen nach innen weist darauf hin, daß er sich im Zeichen des Rückzugs befindet. Ein großer Eisrückzug, in anderen Gebieten beschrieben als Achenschwankung (PENCK und BRÜCKNER, l. c.), folgte nun. Das Zurückweichen des Eises um 15—20 km bis zur nächsten Endmoränen-Ablagerung war jedoch nicht ohne Stillstandslagen des Eises. Zwischenstände sind bekundet durch die Ausbildung von Eisrandrinnen, Terrassen, Delta. Dementsprechend ist der geomorphologische Effekt der Schwankung, auf das Schussental insbesondere, immerhin sehr groß. Zumal das große Rückzugsgebiet der Achenschwankung nachträglich durch das Eis nicht mehr eingenommen wurde, haben wir die Formen der Delta, Terrassen, Eiswasserrinnen zum großen Teil in unveränderter Gestalt vor Augen.

Die späteren Stände der Inneren Jungendmoränen-Phase gaben schon Randgebiete der Beckendepression frei, so daß das Wasser den Zungen zuströmte und diese umfloß. Da aber das Gebiet gegen Süden abgedämmt war, staute sich das Wasser bis zum Durchfluß nach Norden, der immerhin 550—560 m Höhe hatte. In diese Zeit fallen die Kiesablagerungen des Baches von Enzisreute und Kümmerazhofen gegen Durlesbach in 560 m Höhe, ca. 60 m über der jetzigen Mündung, in die Schussen. Siehe zwei Aufschlüsse links über der Durlesbacher Säge. Ebenso fallen die Kiesablagerungen bei Eisenfurt, in der Ebene ca. 50 m über dem Elektrizitätswerk Waldsee-Aulendorf, in diese Zeit. Es finden sich mehrere Aufschlüsse in der flachgeschichteten Ebene. Dieser Phase gehört wahrscheinlich auch die Terrasse in 560 m Höhe bei Hasenweiler, mit einer Gletscherzunge in das Urnautal bis Roggenweiler reichend, an, ferner die Terrasse um den Gehrenberg in 600 m Höhe. W. SCHMIDLE hat diese Erscheinungen um den Gehrenberg zu seiner III. Phase gerechnet, also nach der Achenschwankung angenommen. Es ist jedoch ausgeschlossen, daß das Eis später am Gehrenberg nochmals diese Höhe erreicht hat (siehe letzte Phase im Schussental). Siehe auch Steilufer bezw. Terrassen in der Höhe von 580 und 560 m in der Gegend von Wilhelmskirch (4. Stand der Inneren Jungendmoränen).

Je mehr das Eis der Schussenzunge sich in der Beckendepression dezimierte, um so mehr strömten die Wasser von allen Seiten dem Eise zu, in das freigewordene, tiefer gelegene Gebiet. Das Wasser findet zum erstenmal seinen Abfluß nach Süden bezw. Südwesten, als das Urnautal eisfrei wurde. Der damalige Eisrand entspricht ungefähr den Abflußrinnen, welche PENCK in seiner Karte

des Rheingletschers als „ältere Abflußrinnen der Eisseen“ eingezeichnet hat. Dies wäre westlich der Schussen von Ravensburg über Eschau, Rolgenmoos, Fuchstobel, Urnau; auf der östlichen Schussenseite hauptsächlich an das Flattbach- und an das Schwarzenbachtal gebunden in südöstlicher Richtung Wangen zu. Während Penck nun diese Eisrandlage, welche durch die auffallenden Rinnen auf den Riedeln sicher bestimmt ist, quer über das Rotachtal bei Fuchstobel, über das Schussental südlich Ravensburg, über das Schwarzenbachtal südlich dem Rolgenmoos, etwa bei Prestenberg, über das Argental bei Pflegelberg als stauende Eisriegel und davor Stauseen einzeichnet, so halte ich dies für undenkbar. Die bloße Betrachtung, daß das Eis östlich der Schussen Höhen bis 600 m blockiert hielt, westlich der Schussen aber mindestens noch auf 520—530 m anstieg, aber quer über das Schussental südlich Ravensburg (Talsohle 420—430 m ü. d. M.) plötzlich abbrechen sollte, führt zur Verneinung der Penck'schen Annahme. M. Schmidt kommt schon in seinen Untersuchungen über „Die geologischen Verhältnisse des unteren Argentales“ auf eine Unstimmigkeit mit Penck und bemerkt darüber S. 5: „Ich stimme, was die Lage des Eisrandes dieses Rückzugsstadiums in dem wichtigen Zweigbecken der Schussen anlangt, nicht ganz mit Penck überein, der ihn erst ein gut Stück südlich von Ravensburg das Tal durchziehen läßt. Wohl sind bis an diese Stelle lakustrine Sedimente vorhanden, aber sie gehören einer späteren Stauung in demselben Talbecken an. In der Etappe, die uns hier beschäftigt, dürfte der Gletscher mindestens bis Ravensburg, vielleicht noch erheblich weiter nach Norden das Zweigbecken erfüllt haben.“ Nach den bisherigen Erfahrungen über die Eisverbreitung mußte aber gerade in diese hindernislosen Niederungen das Eis seine Zungen noch vorsenden, als es auf den höheren Riedeln zu beiden Seiten schon weit zurückgewichen war. Was das Schussental betrifft, so gaben die Deltaaufschüttungen bei Ravensburg, Weingarten und Baienfurt in durchschnittlicher Höhe von 500 bis 520 m die Veranlassung zur Annahme eines Schussensees. Diese Bildungen fanden aber in einem Eisrandgewässer, welches der Schusseneiszunge entlang die Depression erfüllte, statt. Die Aufschüttung setzte ein, als das Wasser zum erstenmal seinen Abfluß nach Westen fand zwischen dem Gehrenberg und dem Höchsten hindurch (Stauseen im Frickinger Tal in 490 m Höhe nach W. Schmidle) und damit sein Spiegel plötzlich auf 525 m gesunken war. Nun strömten die Wasser mit starkem Gefälle dem Schussental zu und

führten massenhaft Schutt herbei. Die Mächtigkeit der aufgeschütteten Schotter und Sande beträgt ca. 50 m.

In ihrer Gesamtmächtigkeit aufgeschlossen sind sie nur in Ravensburg (die Nordwestseite des Deltas), wo die großartige städtische Kiesgrube jedem Besucher ins Auge fällt. Zu unterst sind 5—10 m nahezu horizontale Schichten von Sand und feinerem Kies; dazwischen befinden sich Schichten von Grundmoränenmaterial, welche einwärts auskeilen. Grundmoräne bildet auch das Liegende der Kiesgrube; die Moräne steigt gegen Osten stark an. Darüber lagern Schotter von wechselnder Neigung, die oberen fallen 20—30^0 nordwestwärts ein. Die Verknüpfung von Moräne mit den geschichteten, lakustroglazialen Gebilden durch gegenseitige Verzahnung oder Verkeilung der unteren, horizontalen Schichten zeigt, daß zur Zeit der Ablagerung eine Eiszunge im Schussental mit ihrem östlichen Rand bis an das Delta heranreichte.

Am Delta der Scherzach bei Weingarten und dem der Wolfegger Aach zwischen Baienfurt und Baindt sind mehrere, aber kleinere Aufschlüsse. Dieselben zeigen beim letzteren, dem Annaberg-Delta, eine Verfeinerung der Sedimente gegen Norden. Hier bemerken wir auch Grundmoränenmaterial dem Fuße des Deltas in verschiedener Höhe angedrückt.

Am großartigsten entwickelt ist zweifellos das Delta von Ravensburg. (Es wurde auch von den Mitgliedern des X. Deutschen Geographentages 1893 besucht und in dem Anhang über die Verhandlungen von Penck kurz beschrieben.) Durch den Flattbach abgelagert, der direkt vom Gletscher gespeist wurde — Eisrand bei Gornhofen —, wurde das Delta später durch diesen Bach mitten durchschnitten. Die linke Seite der Deltaebene trägt die Veitsburg, das Stammschloß der Welfen, und ist weithin sichtbar. Die rechte Seite ist durch die beschriebene Kiesgrube angeschnitten. Der 15—20 m tiefe Sattel, welcher die Veitsburg von der St. Christinahöhe trennt, mag eine der Zweigrinnen des Deltas darstellen.

Die dahinter ansteigende Höhenfläche St. Christina—Molldiete macht den Eindruck einer durch den letzten Vorstoß in Flachhügelland verwandelten, älteren Deltaebene. Haben wir hierin vielleicht die Deltaebene der Laufenschwankung, den hochgelegenen Kiesmassen im Flattbachtal (siehe Laufenschwankung) entsprechend, zu sehen? Die Abböschung der Hochfläche gegen das Schussental, etwas flacher und verwaschener als bei der Veitsburg, spricht sehr

für die Vermutung. Damit hätte auch die auffallende Verengung des Schussentales bei Ravensburg ihre Erklärung gefunden. Ein sorgfältiges Beobachten der Aufschlüsse bei Bauten kann hier Sicherheit bringen. In der Tat zeigen gelegentliche Aufschlüsse an der Böschung einen lehmigen Schotter. Daß Schotter das Wesentliche des Materials ausmachen, zeigt auch der dortige Rebbau.

Was das Ravensburger Delta noch besonders anziehend macht, das ist, daß gegen den Flattbach zurück der zugehörige alte Talboden, in Form von hoch über der heutigen Sohle vorhandenen Terrassen, sich erkennen und als organisches Ganzes mit dem Delta übersehen läßt. Am besten verfolgen läßt sich der Zusammenhang, wenn man auf dem Fahrweg nach St. Christina geht, wo man die Terrasse über den Fabriken von Degerdon und Uhl in 535 m Höhe am schönsten sieht. Östlich Ittenbeuren ist die Höhe der Terrasse 545 m. Wir erhalten für den alten Talboden ein Gefälle von 6 ‰, während das Gefälle des heutigen Flattbaches mehr als das Doppelte beträgt und deshalb von zahlreichen Fabrikbetrieben und Mühlen dienstbar gemacht wird.

Auch beim Wolfegger Aachtal sind noch einzelne schöne Terrassenstücke vom Delta aufwärts zu bemerken. Zunächst hinter und über den Höfen Kikach und Stocken im Wald über dem Fabrikkanal bis 530 m ansteigend. (Die Höfe liegen auf einer 30 m tieferen, jüngeren Terrasse.) Weiter flußaufwärts in Bonlanden, bei Ludwig's Nudelfabrik, ist eine Terrasse in 570 m Höhe mit Steiluferböschung darüber. Diese Terrasse sowie das Steilufer zeigen Tertiärgrund; es sind im Gegensatz zu dem erstgenannten Terrassenstück rein erosive Formen. Die Terrasse über Weißenbronnen („Tal" genannt), ca. 600 m hoch, ebenso wie die vollständig außer Funktion gesetzte Flußschleife wenig oberhalb, 600—610 m ü. d. M., sind vollkommen erhaltene alte Talböden. Das neue Tal bei Weißenbronnen, 548 m hoch, hat sich daneben gebildet. Es ergibt sich für den alten Flußlauf ein Gefälle von ca. 10 ‰, während das Gefälle heute mindestens 13 ‰ beträgt.

Bei den übrigen Wasserläufen, welche in engen, steilen Tertiärtobeln in das Schussental münden, konnten sich Terrassen weniger gut entwickeln; solche sind aber immerhin bisweilen zu beobachten, z. B. im Baienbacher Tobel, oberhalb der Stelle, wo das Zweigtobel nach Blitzenreute sich wendet; die Terrassenfläche liegt ca. 545 m hoch. Schwache Ansätze bemerkt man auch im Lauratal an verschiedenen Stellen.

Während also die Wasser östlich der Eiszunge, dem Rand entlang, nach Norden fließen mußten, um die Zungenspitze nördlich Mochenwangen herum, flossen sie westlich der Zunge gegen Süden zurück, um erst gegenüber Ravensburg nach Westen ins Rolgenmoos abzuzweigen. Bei Vorderweißenried und Horrach bekunden Flachhügel aus Grundmoränenmaterial einen Eisstand der Aulwanger Rinne entlang.

Mit dem weiteren Zurückweichen des Eises, das sich auf den höheren Zwischenriedeln rascher vollzog als in den Zungen, konnten die Wasser dem westlichen Rand der Schussenzunge entlang in das Theuringer Tal gelangen. Zunächst war ein Sinken der Wasserstauung auf 490—500 m die Folge. Es entstanden Einschnitte in

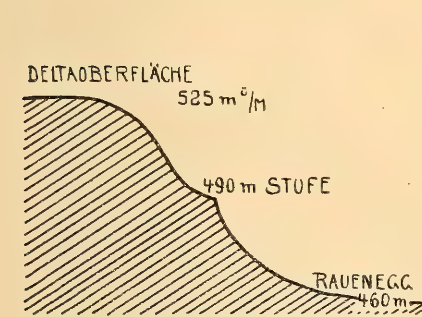


Abb. 2.
N—S-Profil des Deltaeinschnitts (rechtsseitig), „Rauenegg" in Ravensburg.

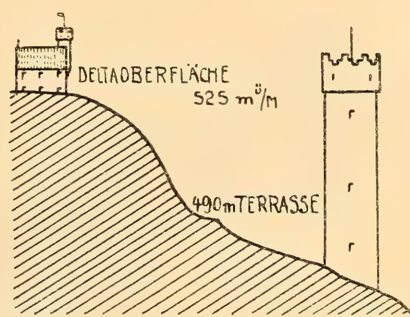


Abb. 3.
O—W-Profil des Ravensburger Deltas, linksseitige Hälfte, „Veitsburg".

die alten Deltas, Vorlagerungen von jüngeren mit dem Niveau 490—500 m.

Der Eisrandsee auf der östlichen Seite der Schussenzunge reichte nun auch entsprechend weiter südlich, bis gegen Liebenau. Es entstand ein neues Delta, das der Schwarzach (Grenzbach), gegenüber dem Obertheuringer Abfluß. Das Delta reicht von Obereschach bis Sandgrub. Es entwickelt sich mehr in die Breite (1½ km) als in die Tiefe (½ km), wohl infolge des schmalen Raumes vor dem Eisrand. Da die Wasser des Eisrandes von dem östlichen Riedel nun bei Obereschach in das Schussental münden konnten, wurde das nördliche Flattbachtal als Eiswasserrinne außer Kurs gesetzt. Während des Stauniveaus 490—500 m wurden noch mehrere neue, kleinere Delta aufgeschüttet. Ein solches wurde abgelagert von dem Bach, der oberhalb Oppeltshofen nach Burach herabfließt.

Ein weiteres befindet sich über der Mündung des Aulwanger Tales in das Sturmtobel.

Der Büchelhof, das Sennerbad, Unterallewinden einerseits (westlich), in ca. 460 m Höhe, stehen auf einer fortlaufenden Terrasse, welche durch das darüber aufsteigende Steilufer vom Sennerbad bis Unterallewinden um so mehr hervortritt. Diese erosive Terrasse steht sicher mit der Erosionswirkung der Eiszunge in Beziehung, zumal auf dieser Seite die Wasser abflossen. Die Höhen bei Spohn's Schlößle, Elisabethenkrankenhaus, Neuburach anderseits (östlich) bilden eine ebene Terrasse in 460 m Höhe. Auf dieser Seite bemerkt man auch weiter südlich bei Torkenweiler und Oberhofen Terrassenansätze und Steilufer in verschiedener Höhe.

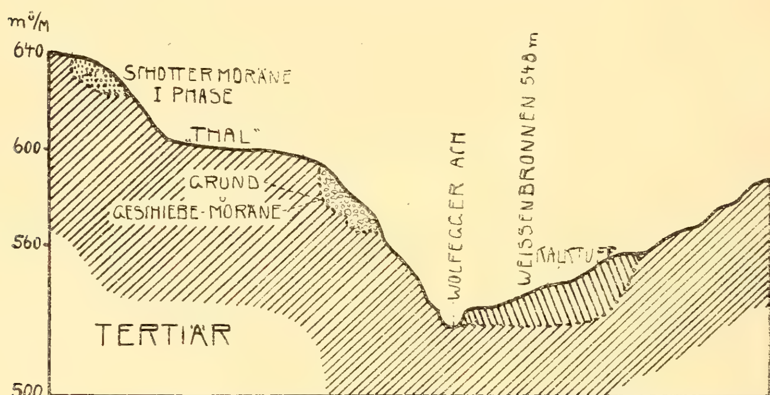


Abb. 4. Querschnitt durch das Wolfegger Aachtal bei Weißenbronnen.

Als das Schussental soweit eisfrei war, daß das Wasser den direkten Abfluß in das Theuringer Tal in 450—460 m Höhe benützen konnte, sank der Wasserspiegel rasch auf 460 m.

Am Fuße der großen Deltas Obereschach, Ravensburg, Weingarten und Baienfurt bauten sich nun niedere Kegel aus Kies und Sand bis mitten in das Tal hinein. Die Städte Ravensburg und Weingarten ruhen auf diesen Kiesschichten. In Ravensburg ist der obere Teil des Schwemmkegels zu seinem größten Teil von einem Kalktuffmantel eingehüllt, auf welchem die Oberstadt vom Ölschwang bis zum Postplatz steht.

In diesem Schuttkegel, am Fuße des Ravensburger großen Deltas, fanden sich Knochen und Zähne vom: Pferd sehr häufig (*Equus caballus* L. und *Equus* sp.? kleine Form), Mammut (*Elephas primigenius*) und Renn (*Rangifer tarandus*) oder Hirsch.

Die Kalktuffbildungen im Wolfegger Aachtal bei Weißenbronnen, der Kalktuffkegel bei der Füglesmühle südöstlich Waldburg, die Tuffablagerungen bei Ravensburg, welche alle von O. FRAAS[1] als Interglazial beschrieben wurden, können nicht vor der Achenschwankung eingesetzt haben.

Im ersteren Falle, bei Weißenbronnen, lagern die Tuffe in der Hauptsache auf der heutigen Talsohle auf, während etwa 50 m höher der alte Talboden als Terrasse aus dem Beginn der Achenschwankung nachweisbar ist. Diese Tuffbildung ist also erst nach der Austiefung bis zum heutigen Talboden möglich, was nicht vor dem Ende der Achenschwankung der Fall sein konnte.

Interessant ist die Konchylienfauna dieser Ablagerung. Unter den ca. 60 verschiedenen Arten befinden sich:

Euconulus fulvus MÜLL.
Hyalina (Polita) nitens MICH.
,, *lenticula* HELD. (*Pura* auct.).
,, *hammonis* STRÖM. (*radiatula* ALD.).
,, *petronella* (CHRP.) PFR.
Crystallus subrimatus O. RHDT.
,, *crystallinus* MÜLL.
Zonitoides nitidus MÜLL.
Punctum pygmaeum DRAP.
Patula rotundata MÜLL.
,, *ruderata* STUD.
Eulota fruticum MÜLL.
Vallonia costata MÜLL.
Helicodonta obvoluta MÜLL.
Fruticicola unidentata DRAP.
,, *sericea* DRAP.
,, *villosa* STUD.
,, *incarnata* MÜLL.
Arianta arbustorum L.
Isognomostoma personata LM.
Tachea hortensis MÜLL.
Buliminus montanus DRAP.
,, *obscurus* MÜLL.
Cionella (Cochlicopa) lubrica MÜLL.
Torquilla secale var. *gracilior* KREGL., eine für die Südostecke Württembergs charakteristische Form.
Pupilla muscorum MÜLL.

---

[1] Begleitworte zu Blatt Ravensburg und Tettnang der geognost. Spezialkarte von Württemberg. 1882. S. 4, 6, 12 ff.

Sphyradium edentulum Drap.
Isthmia minutissima Hartm.
Vertigo antivertigo Drap.
,, *pusilla* Müll.
,, *angustior* Jeffr.
,, *genesii* Gredl., zwar nur ein Exemplar, aber ein unzweifelhaftes, das mit solchen aus dem Löß von Murr bei Marbach übereinstimmt.
Acanthinula aculeata Müll.
Clausilia laminata Mont.
,, *orthostoma* Mkc.
,, *plicata* Drap.
,, *biplicata* Mont.
,, *parvula* Stud.
,, *dubia* Drap.
,, *ventricosa* Drap.
,, *lineolata* Held.
,, *plicatula* Drap.
Succinea putris L.
Carychium minimum Müll.
Limnaea ovata Drap.
,, *palustris* Müll.
,, *truncatula* Müll.
Planorbis planorbis L. (*marginatus* Drap.).
,, *leucostoma* Mill. (*rotundatus* auct.).
,, *(Gyraulus) borealis* Lovén, nicht selten.
Acme polita Hartm.
,, *lineata* Drap.
Bythinella alta Cless.
Valvata alpestris Küst.
,, *pulchella* Stud.
,, *cristata* Müll.

Der bekannte Molluskenkenner Geyer, der die Schnecken zu bestimmen die Freundlichkeit hatte, schreibt hierzu: Mit vier Ausnahmen bewohnen die aufgeführten Arten heute das Wolfegger Aachtal und seine nächste Umgebung. *Patula ruderata* Stud. hat sich in die Alpen zurückgezogen; ihr sporadisches Auftreten in den deutschen Mittelgebirgen wird im Zusammenhang mit ihrer ausgedehnten Verbreitung in den Alpen und im Norden als ein Beweis dafür angesehen, daß sie zu den Relikten der Glazialperiode zu zählen ist. Fossil findet sie sich diluvial und alluvial bei Basel, Mosbach, Weimar, in der Hilsmulde, bei Frankfurt a. M., Cannstatt, Stuttgart. Ähnlich liegt der Fall mit *Valvata pulchella* Stud., die als *macrostoma* Steenh., *depressa* Pf. oder *frigida* Westld. in zersprengten Kolonien (z. B. Schelklingen) Süddeutschland besetzt hält, im Nordosten häufiger

ist und ab und zu in diluvialen Sedimenten erscheint (Hangenbieten, Moosbach, Darmstadt, Frankfurt a. M.).

Von *Vertigo genesii* Gredl. gibt Steusloff[1] eine Zusammenstellung ihres fossilen Vorkommens in Deutschland, welchem noch einige Punkte in Württemberg beigefügt werden können, die noch nicht bekanntgegeben wurden. Die kleine Schnecke hat sich aus unserem Gebiet in den hohen Norden und in die Alpen zurückgezogen; „Südtirol bei St. Genesien und am Salten; in der oberen Waldregion" nach Clessin, Moll.-Fauna Österreich-Ungarns und der Schweiz, S. 279.

Neu für ganz Deutschland dürfte *Planorbis borealis* Lovén sein. Ich hatte Gelegenheit, die Wolfegger Funde mit rezenten Exemplaren aus Schweden in der Sammlung des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart zu vergleichen und die Übereinstimmung festzustellen. Nach Westerbund (Fauna paläarkt. Binnenkonchylien. Bd. 5, S. 80) bewohnt die Schnecke Norwegen, Nord- und Mittelschweden, Finnland, Sibirien, Alaska. Es wäre aber nicht unmöglich, daß auch sie noch in den Alpen oder am Nordfuße derselben gefunden würde. Wir kennen das Gebiet noch viel zu wenig.

Die Feststellung der Flora (übersinterte Blattabdrücke) aus dem Tuff ergab: Rottanne, Haselnuß, Eiche, Ulme, Linde, was dem heutigen Bestand der Umgebung entspricht.

Bei Füglesmühle handelt es sich um einen mächtigen Kalktuffkegel, der sich am Fuße der Inneren Jungendmoräne, auf deren Innenseite, gebildet hat. Die Fauna und Flora habe ich noch nicht näher untersucht. Die Anlagerung des Tuffkegels und seine typische Oberflächenausbildung ist jedoch hier so klar, daß es weiterer Untersuchungen für die Altersbestimmung nicht bedarf. Es findet sich nirgends eine Spur von Moränenauf- oder Einlagerung.

Die Kalktuffbildungen bei Ravensburg lagern überall auf den Kiesen und Sanden der Achenschwankung, sind also nach diesen abgelagert und scheinen zum Teil ganz jungen Alters zu sein. Beim Bau des neuen Mädchenheims wurde im Kalktuff eine Kulturschicht aufgedeckt. Es fanden sich in 3 m Tiefe Hornzapfen und Zähne vom Rind, welche durch ihre kleine Form denen des Torfrindes von Schussenried (im Naturalienkabinett in Stuttgart) ganz ähnlich sind,

---

[1] Beiträge zur Fauna und Flora des Quartärs in Mecklenburg; Archiv des Vereins der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg. 61. 1907. S. 71 f.

ein Eberzahn und die Hornzapfen einer Ziegenart, zusammen mit einem künstlich bearbeiteten Stein (Steinwerkzeug?). Diese Kulturschicht setzte sich in einer Art Kohlenschichte fort. Das Liegende bildete Kalktuff bis zur Gesamttiefe von 5 m, dann kamen geschichtete Sande.

Bei Weißenbronnen und bei der Füglesmühle setzt sich die Tuffbildung noch bis heute unbehindert fort. Prächtige Quellen sprudeln über den Hang und setzen oft ganz gleichmäßig Deckschichten ab. Überaus schöne Schichtung zeigt der Füglesmühle-Tuff.

Bei Weißenbronnen wurden Kohlenreste vom Hausbrand im Jahre 1872 in den Steinbruch geworfen; bis heute sind sie schon

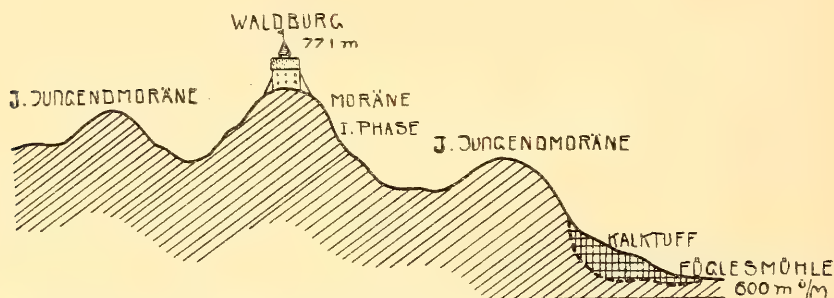


Abb. 5. Profillinie Füglesmühle—Waldburg.

mit einer ½ m mächtigen Kalktuffschicht überdeckt. Dabei wechseln die Wasser jahrelang ihre Berieselungsfläche, so daß nicht an ein kontinuierliches Absetzen dieser ½ m mächtigen Schicht zu denken ist, vielmehr sind jahrelange Unterbrechungen anzunehmen. An einer anderen Stelle finden sich Brandkohlen eingeschlossen, wahrscheinlich von einem früheren Köhlerhaufen herrührend. In den Begleitworten zu Blatt Ravensburg und Tettnang der geogn. Spezialkarte von Württemberg, S. 12, beschreibt O. Fraas das Auffinden von Brandkohlen und Feuersteinstücken in diesen Ablagerungen und schließt daraus auf eine interglaziale Kulturschichte.

Eine letzte Phase vor dem Rückzug bis zum Bodensee war noch von langer Dauer. Der Gletscher hinterläßt Moränenwälle und seine Wasser furchen peripherische Rinnen aus. Der Eisstand läßt sich deshalb ziemlich genau feststellen. Während seiner Dauer bildet

sich das gegen 10 qkm große Argendelta. Insofern das Eis wieder ebenso rasch vorschritt, als es abschmolz, bedeutet dieser Zustand eine

neue Phase der Vergletscherung.

Nach den Angaben W. SCHMIDLE's hätten wir in dieser Phase, seiner III. Phase, einen neuen Vorstoß zu erblicken, nachdem sich das Eis während der Achenschwankung mindestens bis in das Bodenseebecken zurückgezogen hatte. „Seine Moränen ruhen deshalb auf den Kiesen des Sees der Achenschwankung, dessen Deltas in Flachhügelländer verwandelt werden."

In unserem Gebiet sind jedoch keine moränenbedeckten Kiese und Sande der Achenschwankung beobachtet worden, außer einem kleineren Vorkommnis nahe am See. Dieses ist mit größerer Wahrscheinlichkeit mit Oszillationen des Eises der Rückzugsstände dieser Phase in Verbindung zu bringen. — Es ist die Sandgrube gegenüber der unteren Mühle in Hemigkofen, in ca. 415 m Höhe, wo Sande mit Kreuzschichtung (diskordanter Parallelstruktur) von Moräne überlagert sind. Die Sande sind in 6 m Mächtigkeit erschlossen; die Moränendecke ist 1 m stark.

Nicht aber hierher gehören die von KINKELIN als „Umschüttungsterrassen" beschriebenen Kiese und Sande auf der Nordseite des Schachen—Wasserburger Hügelzuges. Diese Schotter bilden vielmehr den fluvioglazialen Übergangskegel des Moränenrückens, der sich dem See entlang zieht und auf dessen Südseite die genannten Orte liegen. Die Kies- und Sandschichten sind mit der Moräne verzahnt und können leicht den Eindruck von moränenüberdeckten Terrassen hervorrufen. (Siehe nähere Beschreibung dieser Moränen unten S. 326.)

Die Eisrandlage ist zu Beginn der neuen Phase folgende — im Schussen- und Leiblachtal durch Endmoränen bestimmt, dazwischen durch quer verlaufende Eiswasserrinnen —: Geschlossene Eismasse nur mehr über dem Bodensee; starke Gliederung landeinwärts. Eine Zunge reicht ca. 15 km in das Schussental aufwärts bis Oberzell. Zunge im Leiblachtal ca. 10 km lang bis Ober-Nützenbrugg. Zwischen dem Schussental und dem Leiblachtal reicht das Eis nicht ganz bis an die Argen, erste Rinne südlich der Argen; die Eiswasser sammeln sich jedoch in der Argen. Das Eis bedeckt also hier vom Bodensee aus eine nicht mehr sehr breite, aber immerhin ununterbrochene Randzone.

Westlich der Schussen, in der Immenstaader Bucht, reicht das

Eis nicht mehr so weit landeinwärts, bis südlich Markdorf. Es wurde dort ein dreifacher Stirnmoränenkranz um die Immenstaader Bucht abgelagert. Diese Moränen wurden schon von SCHMIDLE unter seinem 4. Gletscherstand beschrieben:

1. Nördlich und östlich Kippenhausen, zuletzt Garenwieden—Ikelesholz, östlich Reute—Egg—Beiten—Riedern, südlich Markdorf—Blauenbühl—Efrizweiler—Herrenstöcke—Buschach, dann westlich und nördlich Schnetzenhausen (entsprechend Kippenhausen), weiter Meisterhofen—Wiggenhausen, westlich Unterailingen.
2. Hub — Leiwiesen — Falben — Farnach — Reuthenen — Burgbergacker—Spaltenstein—Manzell.
3. Speckkolz — Baitner Wald — Huben — Landoltshof — Fischbach oder Hofen.

Im westlichen Bodenseegebiet erreichte das Eis kurz die heutigen Seeenden, ohne dort Moränen abzulagern.

SCHMIDLE beschreibt eine Reihe von bedeutenden Erscheinungen im westlichen Seegebiet, welche er seiner III. Phase zuweist, so die Entstehung der Inseln Reichenau und Mainau, die Bildung der Konstanzer Bucht, d. h. die Trennung des Untersees vom Obersee durch die Moränen bei Konstanz.

Eigentliche und bedeutende Endmoränen dieser Phase haben wir außerdem im Schussental und im Leiblachtal. Im ersteren Tal erreichte die Eiszunge nur kürzere Zeit Oberzell: flache Moränenhügel bei Lachen—Metzenmoos. Durch das Schwarzach- und Moosbachtal ist diese erste schwache Moräne von dem zweiten kräftigen Wall getrennt, der etwas südlicher, über Senglingen (458 m), Schwarzenbach (465 m), Ottmarsreute, das Schussental quert. Der breite Rücken erhebt sich immerhin im Durchschnitt mindestens 30 m über die Schussentalebene, welche sich nördlich und südlich in ca. 420 m Höhe anschließt. Auf der Ostseite ist die Moräne kräftig und läßt sich in einem Bogen über Hirschach, Höll, Bechlingen bis Tettnang als Ufermoräne weiter verfolgen. Bei Bechlingen ist die Moräne mit einer schwachen Decke aus Sand und feinerem Kies dem Auge verschlossen. Siehe Aufschlüsse in den Kiesgruben westlich Bechlingen.

Die Argenwasser haben hier mit dem Zurückweichen des Eises ihre Sedimente z. T. über diese Moräne ausgebreitet; wir haben hier den nordwestlichen Rand des Argendeltas. Der Moränenwall selbst

besteht hauptsächlich aus Grundmoräne (Aufschlüsse beim Bahnbau Ravensburg—Friedrichshafen). Bei Senglingen ist ein fluviatiler Übergangskegel dieser Stirnmoräne aufgeschlossen, es sind nach Norden geneigte und sich verfeinernde Kies- und Sandschichten. Auf der Westseite der Schussen sind kaum Spuren einer Moräne zu nennen, daher der Durchfluß der heutigen Schussen auf dieser Seite des Tales; sie wäre in einem entsprechenden Bogen von Rebholz bis Ettenkirch abgelagert zu denken.

Ganz ähnlich einseitig entwickelt ist die Stirnmoräne der Leiblachzunge, dieselbe läßt sich erst östlich der Leiblach sicher erkennen. Ein Halbbogen sehr schöner Moränenhügel zieht sich von Nützenbrugg über Radlings, Ruhlands nach Infang und Leitfritz hinauf, an Deutlichkeit immer zunehmend. Zuletzt nach innen bei Immen und Niederstaufen von einer zweiten Reihe ähnlicher Endmoränenhügel in einigem Abstand begleitet. Das Fehlen der westlichen Moränenseite ist wohl abermals mit dem Wasserabfluß, dem Abfall des Gletschers, nach dieser Seite in Zusammenhang zu bringen.

Auch diese Gletscherphase gab das letzte Gebiet bis zum Bodensee nur ganz allmählich, man möchte sagen, schrittweise, frei. Wir können fast in größerer Anzahl als früher einzelne stationäre Eisstände unterscheiden. Im Schussental selbst allerdings rücken sie ganz nahe aneinander heran. Die Moränenbildungen zwischen Oberzell und Meckenbeuren, die immerhin eine Breite bis zu 3—4 km einnehmen, können kaum getrennt werden.

Das Gebiet zwischen Argen und Bodensee wird gerne als charakteristische Drumlinlandschaft erwähnt (Kinkelin, M. Schmidt). Typisch für eine unveränderte Drumlinlandschaft ist eine radiale und vielfach zentripedale Richtung der Gewässer, bestimmt durch die Anordnung der Drumlin, deren Längsrichtung der Zentraldepression zustreben, in Übereinstimmung mit der Abdachungsrichtung des ganzen Gebietes. Die bedeutendsten Talungen nehmen hier aber einen peripherischen Weg, genau wie Rinnen zwischen Endmoränenwällen. Die Hügelreihen, welche südlich der Argen, so ziemlich in Westostrichtung miteinander verbunden, verlaufen, sind den Endmoränen äquivalente Gebilde. Sie stellen je eine Eisrandlage vor und sind, selbst alte Drumlin, durch neue Moränenanlagerung miteinander verbunden. Die Eintiefung der Eisrandrinnen macht ihren Zusammenhang organisch.

Als erste Querrinne ist das Wielandsweilerbachtal zu nennen. Sein ehemaliger Verlauf als Eisrandrinne ist bis gegen Sieberats-

weiler zu verfolgen. Es ist ein mächtiges Tal, mit zahlreichen Kesselvertiefungen. Die Wasser der östlichen Hälfte von Sieberatsweiler bis zum Muttelsee haben später nach Süden durchgebrochen. Es birgt die Seen: Wielandsweiher, Kammersee, Muttelsee. Diesem Eisstand entspricht die oberste Terrasse der Argen, welche in 470 m Höhe beim Eintritt in das Schussental in eine Deltaebene übergeht von 460—470 m Höhe, in die oberste Deltastufe. Ganz im Osten fungiert als Eisrandrinne das Schwarzenseebachtal; es führt die Wasser der Eiszunge des Leiblachtales in die Argen und tritt mit deren oberster Terrasse in 520 m Höhe bei Schwarzenbach in Verbindung. Kurz oberhalb der Mündung in die obere Argen ist ein Aufschluß der Terrasse im Schwarzenbachtal beim Ferdishof schon 530—540 m hoch gelegen. Die schon erwähnte Rinne, welche von Isigatsweiler, Sieberatsweiler, über Muttelsee, Hirensee, Wielandsee in das jetzige Wielandsweilerbachtal übergeht, tritt durch die Terrasse bei Gitzensteig in 480 m Höhe mit dieser obersten Argentalstufe in Beziehung; ältester Durchfluß zwischen Stauden und Kau.

Diese oberste Argenterrasse, welche wir bei Schwarzenbach nördlich Neuravensburg in 520 m Höhe bemerkt haben in Verbindung mit dem Schwarzenbachtal als Eisrandtal, ist bei Pflegelberg noch 515 m hoch gelegen, bei Rappertsweiler in der „Ebnet“ 490 m hoch sehr schön ausgebildet, bei Gitzensteig steht sie in 480 m Höhe mit dem ersten Eisrandtal südlich der Argen in Kommunikation und geht östlich dem Reichenbühl mit 476—470 m Höhe in eine nördliche Richtung über, Schussen aufwärts sich als Deltaschüttung dem Eisrand entlang bis nördlich Tettnang verbreitend, Oberfläche 470—460 m; die Terrasse zeigt vielfach akkumulativen Charakter. Die damalige Argen hatte in den unteren 15 km ihres Laufes nicht einmal 4 ‰ Gefälle; ihr Bett ist oft über 1 km breit.

Dem zweiten Eisstand entspricht die zweite Argenterrasse. Diese Terrasse liegt bei Pflegelberg 510 m hoch, bei Steinenbach 470—475 m, bei Badhütten 460—465 m und tritt bei Gießenbrück in Verbindung mit der Deltaterrasse 440—450 m hoch, welche der ersten gegen Nordwesten vorgebaut ist. Damit diese Deltastufe sich so weit ausbreiten konnte, mußte das Eis auch ein weiteres Randstück des Schussentales freigegeben haben. Nur durch den Rückzug des Eises war auch das Sinken des Wasserspiegels auf 440 m möglich. Abfluß nach Westen über Bläsisösch—Unterailingen ins Rothachtal, dessen Wasser in die Senke südlich dem Gehrenberg zurückgestaut wurden; weiterer Abfluß nach Westen in den Über-

lingersee, der westlich Nußdorf—Dingelsdorf offen ist. Auf dem Riedel südlich der Argen entsteht die zweite Parallelrinne von den Wassern ausgetieft. Es ist die Rinne, welche jetzt dem Betznauerbach, den Schleinsee und den Degersee birgt und sich nach Osten über Dentenweiler verfolgen läßt. Das Tal mündet beim Haltmaier nördlich Betznau in die Schussenstauung; Terrasse: Haltmaier—Schwanden—Heiligenhof 440—450 m.

Ein dritter Stand zeigt sich in der Entwicklung des Argendeltas von durchschnittlich 420 m Höhe. Es ist ein ziemlich plötzlicher, treppenartiger Absatz von 440 auf 420 m vorhanden. Die riesige Ausbreitung der niederen Schotter in der Flußrichtung der Argen auch gegen Süden, dem Bodensee zu, bis Hemigkofen, zeigt deutlich, daß die Argenwasser sich im Schussental ausbreiten konnten, daß das Eis sehr dezimiert war. Terrassen von diesem Niveau haben wir auch noch auf der Südseite des Hochsträß und am Hoyerberg, ferner nordöstlich Lindau von Steig gegen Rickenbach hinziehend. Die unterste Terrasse hat nicht mehr das konstante Niveau der beiden höheren, vielmehr sind Stufen in 425, 420, 415 m Höhe ausgebildet.

Diese Abstufung der jüngsten Deltaterrasse ist auch Argen aufwärts wahrnehmbar, bei Badhütten und Langnau z. B. zeigt die unterste Terrasse entsprechende Stufen in 450, 445, 440 m Höhe[1].

Der kleine Lappen, welcher zurzeit der Ausbreitung der niederen Argenterrasse noch in die Schussenebene eindrang, hinterließ keine Moräne. Es sei denn, daß man die horizontal geschichteten

---

[1] Die Auffälligkeit der Flußterrassen des Argentales hat schon früher verschiedene Autoren zu einer Erklärung derselben angeregt. A. Steudel hat in seinem Aufsatz: „Welche wahrscheinliche Ausdehnung hatte der Bodensee in der vorgeschichtlichen Zeit?“ (Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. V. Heft. 1876) die Terrasse an der unteren Argen als Uferböschungen eines alten Bodensees angesprochen und die einzelnen Stufen mit Rückzugsstadien des Sees in Einklang gebracht.

K. Miller, in einer Lokalstudie über „Das untere Argental“ (Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. 1885), hat die 3 Terrassen ausführlich beschrieben und in einer Tabelle zahlreiche Höhenpunkte der einzelnen Terrassen übersichtlich dargestellt. Diese Beschreibung und Darstellung läßt an Genauigkeit kaum zu wünschen übrig und kann heute noch benützt werden. Auch hat Miller die Terrassenbildung mit dem Zurückschmelzen des Eises, dem „Hin- und Rückgehen der Gletschergrenze“ in Beziehung gebracht.

M. Schmidt hat in seinem schon angeführten Schriftchen über die geologischen Verhältnisse des Unteren Argentales diese Stufen in die Achenschwankung Penck's eingeordnet.

Ablagerungen, „Bändertone“, mit zahlreichen auch größeren Geschieben, wie sie in den Ziegeleien beim Knöbelhof und bei Wolfzennen, sowie bei einer Bohrung in Friedrichshafen aufgeschlossen wurden, als solche betrachtet. Die Eiszunge konnte hier von den zurückgedämmten Wassern umspült und auch vielleicht unterspült werden. Auf jeden Fall sind diese geschichteten Ablagerungen von beachtenswerter Mächtigkeit, ohne daß sie sich irgend über die Schussentalebene erheben. Die Bohrung bei der Lederfabrik Friedrichshafen, kaum 2—3 m über dem See, hatte diese geschichteten Moränenablagerungen bei 37,5 m Tiefe noch nicht durchteuft, worauf die Bohrung leider aufgegeben wurde. Es ist wahrscheinlich, daß eine tiefe Erosionsbucht mit diesem Material ausgefüllt und eingeebnet wurde. Die Tiefenkarte des Bodensees zeigt gegen das Schussental heute noch eine Tiefenbucht im Seegrund als auffallende Abweichung von der übrigen Seegestaltung. Die klar ausgebildete Zungenbucht des Gletschers, welche zwischen Äschach, Reutin, Rickenbach und der Leiblach ausgebildet ist, stellt sich ebenfalls nicht durch Moräne eingeschlossen dar. Nach Norden schließt die oben erwähnte, stufenförmige Terrasse Steig-Rickenbach ab. In der ebenen Niederung selbst bemerkt man nirgends eine Erhöhung; bei Grabungen kommt jedoch überall Grundmoräne zutage.

Einem späteren Gletscherstand gehört die niedere Hügelreihe als Stirnmoräne an, welche sich am Seeufer von Lindau bis Wasserburg auf durchschnittlich 415 m erhebt. Genetisch gleichzeitig ist das breite Tal hinter dieser Hügelreihe (Torfwiesen). Diese Moränenkuppen gehen auf der Nordseite in Kieskegel über. Solche fluviatile Übergangskegel (die Umschüttungsterrassen von Kinkelin) sind sehr schön aufgeschlossen zwischen Schachen und Enzisweiler hinter dem Schlößle, ebenso bei Mooslachen hinter Wasserburg, ferner auf der Nordseite des Wasserburger Bühels. Die ca. 30 Grad nach Norden einfallenden, grob geschichteten Schottermassen unterscheiden sich stofflich von der Moräne nur durch den Mangel an lehmiger Grundmasse.

Ein weiterer Stand ist durch die südlichst gelegene Reihe von Moränenhügeln angegeben, welche im See liegen, dem Ufer von Lindau bis Wasserburg entlang, in Form hügeliger Anhäufungen und einzelner großer Blöcke. Dazu ist auch Lindau zu zählen, das sich noch über das Seeniveau erhebt. 1 km südlich Schachen liegen zwei Hügel im See, welche sich dem Spiegel ziemlich nähern, ebenso zwei südlich Wasserburg. Von Lindau zieht sich eine Moräne im

See nach Mehrerau, die Bregenzer Bucht abschließend. (Siehe Tiefenkarte des Bodensees.)

Durch ihre lange Dauer und die mehrfache Gliederung in einzelne Gletscherstände wird diese Phase von großer Bedeutung für die Gestaltung des Bodensees, besonders für dessen feinere Gliederung und Landschaftscharakter.

Die Mächtigkeit der diluvialen Ablagerungen im Schussengebiet stellt sich im allgemeinen sehr verschieden dar. Obwohl wir eine gewisse Symmetrie der Eisverbreitung von der Teildepression der Schussenlinie aus annehmen müssen, welche sich besonders in den Rückzugsphasen mit ihrer starken Zungenteilung des Gletschers durch Ablagerung symmetrischer Ufer- bezw. Stirnmoränen kund tut, läßt sich gar nicht verkennen, daß die Glazialformation östlich der Schussen weit mächtiger ist als westlich derselben.

Was die fluviatilen Schichten, die Schotter- und Sandablagerungen betrifft, so wird immer wieder die Frage gestellt, warum sind diese westlich der Schussen so spärlich? Viele Gemeinden sind gezwungen, ihren Bedarf an Kies und Sand mehrere Wegstunden entfernt zu holen, während östlich der Schussen jedes Dorf und sogar unzählige einzelne Bauernhöfe ihre eigenen Kiesgruben haben. Die Erklärung fällt nicht gerade schwer, wenn man in Betracht zieht, daß die Schmelzwasser während des Eisrückzuges, der Hauptfaktor der Schotterablagerung, von Osten nach Westen abflossen. Sobald die Wasser von Osten her (gegen das Algäu steigt der Boden ziemlich stark an, deshalb ist die lebendige Kraft, die Transportfähigkeit, des Wassers groß) gegen das Depressionsgebiet der Schussen gelangten, wo die Wasser sich stauten, lagerten sie ihre Gerölle ab, die Vertiefungen ausfüllend. Ihres Ballastes entledigt, traten sie auf der Westseite aus. Was von da ab unterwegs mitgeführt wurde, kam erst gegen die nächste Teildepression, das Zweigbecken des Salemer Tales, zur Ablagerung.

Mehr Schwierigkeiten macht es, die verschiedene Mächtigkeit der rein glazialen Ablagerungen zu erklären. Ich kann nur auf die Tatsache hinweisen, daß sich zweifellos die Hauptmasse des zentralalpinen Gesteins auf dem Gebiet östlich der Schussen abgelagert hat. Der Hauptgletscher aus dem alpinen Rheintal brachte die Gneise, Granite und Diorite, die Amphibol- und Epidotschiefer usw. in ihren zahlreichen Variationen aus dem östlichen Nährgebiet des Rheingletschers, den Rhätischen oder Graubünder Alpen, der Sil-

vretta und der Vorarlberger Gruppe; dazu kommt der Zuschuß der voralpinen Flysche, Kreide, Nummulitenkalke, Algäuschiefer. Ich war erstaunt, den Unterschied zu konstatieren zwischen den Moränen unseres Gebietes östlich der Schussen und gegen das Algäu zu und denen des westlichen Teiles des Gletschers im westlichen Bodenseegebiet. Während östlich der Schussen zentralalpine Blöcke von mehreren Zentnern sich massenhaft in den Moränen finden (besonders in den Waldburger Strängen), bestehen dort die größten Stücke in der Mehrzahl aus Molasse (ein Block mit $^1/_4$ cbm wird schon als Seltenheit betrachtet); im übrigen finden sich viele Hochgebirgskalke, welche bei uns ganz selten sind und solche, wie z. B. Lochseitenkalke, die bei uns ganz fehlen.

Die Zuflüsse, welche in tiefen Taleinschnitten in das niedere Schussenbecken münden, soweit sie die Tertiärsohle anschneiden, geben uns Aufschlüsse über die Mächtigkeit des Diluviums.

Am Nordende des Beckens, im Schussentobel selbst, beträgt die Mächtigkeit, wie früher schon erwähnt, 60—80 m.

Der lange östliche Einschnitt der Wolfegger Aach zeigt ebenfalls durchschnittlich 60—80 m Mächtigkeit der diluvialen Schichten.

Die westlichen Zuflüsse der Schussen, der Mündung des Wolfegger Aachtales gegenüber, das Steiger- und das Weilertobel, zeigen eine Deckschicht von höchstens 25 m. Das Tertiär steigt hier rasch auf 550—570 m an.

Im Lauratale (Scherzach) lagert eine 40—60 m mächtige Schichte über den obermiozänen Sandmergeln, welche mit der 540 m-Kurve nach oben abschneiden. Diese Isohypse bildet auffallend genau die Grenze und zugleich den Quellhorizont im ganzen Lauratal mit seinen zahlreichen Nebentälchen.

Auch für das südlichere Flattbachtal scheint die 540 m-Kurve dieselbe Bedeutung zu erlangen, da die bedeutendsten Quellen wenigstens noch auf der Nordseite diese Höhe einhalten. Das Tertiär kommt hier nicht zum Vorschein.

Die östliche Schussenseite ist infolge der riesigen Diluvialablagerungen sehr arm an Tertiäraufschlüssen. Auch das Tal des Grenzbaches oder Schwarzenbaches, welches bei Eschach in das Schussental mündet, zeigt nirgends die Liegendgrenze des Diluviums.

Erst im Süden, im Argental, erscheint zum erstenmal wieder

Tertiär bei Neu-Summerau in 460 m Höhe. Die Oberfläche der Glazialschichten liegt 100 m höher.

Auf der westlichen Schussenseite schneiden die Bäche steile Tobel, Sturmtobel, Höll, Hotterloch in das Tertiär ein, das von einer nur wenige Meter mächtigen Moränen-Deckschichte geschützt ist. Erst südlich des Theuringer Tales, gegen den Bodensee zu, nimmt auch hier die Deckschicht zu.

In der breiten, niederen Schussentalebene zeigt sich ebenfalls eine Mächtigkeitszunahme der Glazialschichten gegen den Bodensee. In Mochenwangen, an einer Stelle 460 m ü. d. M., ist die Diluvialschicht nur 8 m mächtig. Die Bohrung in Weingarten, Bohrstelle 475 m ü. d. M., traf nach 21 m (11 m Geröll, 10 m Grundmoräne) auf Tertiär; in Ravensburg, Bohrstelle 450 m, in 37 m Tiefe (13 m Geröll, 24 m Grundmoräne), während in Friedrichshafen, Lederfabrik 399 m, bei 37,5 m Tiefe die Grundmoräne noch nicht durchsenkt war.

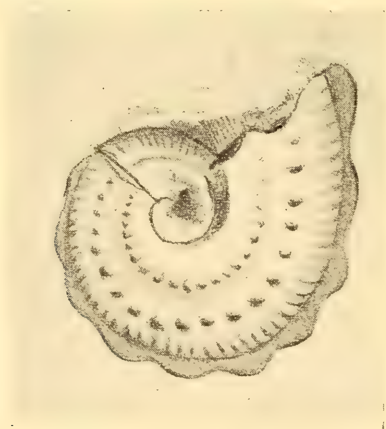
Obige Angaben ergeben, daß die Mächtigkeit des Diluviums gegen den Bodensee allgemein zunimmt, ferner die Tatsache, daß der Tertiärgrund stärker gegen den Bodensee einfällt, als die Oberfläche des Diluviums.

Ammonites (Ochetoceras) uracensis, ein neuer Weiss-Jura-Ammonit.

Von Dr. **Dietlen**, Oberstabsarzt z. D. in Urach.

Mit 1 Textfigur.

Im vergangenen Frühjahr hatte ich gelegentlich der Anlegung eines neuen Waldwegs bei Urach das Glück, den im Nachfolgenden zu beschreibenden Ammoniten zu finden, der mir sofort als etwas Besonderes auffiel und der — wie mir seitdem mehrere gute Kenner schwäbischer Ammoniten bestätigen — eine noch nicht beschriebene Spezies darstellt. Es lohnt sich daher wohl, den Fund abzubilden und zu beschreiben.



Das Stück, das größtenteils seine Schale noch besitzt, ist von der Seite, von rechts nach links flachgedrückt. Bei einem Durchmesser des ganzen Gehäuses von 41 mm beträgt die Weite des Nabels 6 mm, die Höhe des letzten Umgangs von Naht zum Rücken 16—18 mm, die Dicke (zusammengedrückt) 3 mm. Die Wohnkammer nimmt nahezu einen Umgang ein, ihr Anfang ist in Länge von ca. 1 cm ausgebrochen; der Nabel ist von Steinmasse ausgefüllt; läßt sich ohne Gefahr für das ganze Stück nicht wohl aus-

arbeiten. Das charakteristischste Merkmal bietet die Externseite: wir sehen in der Medianlinie eine Reihe rundlicher Erhebungen in wellenförmiger Abwechslung mit Tälern, im ganzen auf den Verlauf der Wohnkammer 15 Erhebungen und ebensoviel Täler; bei Beginn der Wohnkammer ist ihr Höhenunterschied 1—2 mm, er wächst dann bis zu 4 und verflacht sich allmählich wieder gegen das Ende des Gehäuses. Diese wellenförmigen Erhebungen liegen genau in der Medianlinie der Schale als Kiel, im Gegensatz zu *Ammonites Gümbeli* Opp., bei dem die Schwenkungen des Kiels nach rechts und links von der Mittellinie ausbuchten. Der Abdruck des Kiels zeigt noch neben diesen größeren Wellen feinste zackenförmige Zeichnungen der äußersten Begrenzung, analog dem Bilde von *Ammonites pictus* in Quenstedt's Jura Taf. 76 Fig. 18. Am meisten gleicht der Gesamteindruck des Kammes unseres Ammoniten dem Bilde, das d'Orbigny von *Amm. cristagalli* (Pal. franç. I. 434. Taf. 153 Fig. 1) und Quenstedt von *Amm. pustulatus* (Ammoniten Taf. 86, Fig. 1) für den Rücken gibt.

Auf der Seite verläuft in der Mittellinie eine flache Vertiefung, die in einem leichten Vorsprung des Mundrandes endet. Diese Furche ist beiderseits begrenzt von einer Reihe von Knötchen; man zählt deren in jeder Reihe 18, so daß da ein Teil der Wohnkammer am Anfang ausgebrochen ist, je ca. 24 anzunehmen sind. Die gegen die Externseite zu gelegenen sind etwa doppelt so groß wie die gegen den Nabel zu liegenden, sie nehmen gegen den Mundrand hin allmählich an Größe zu, so daß sie von Hirsekorngröße zu Stecknadelkopfgröße anwachsen. Von jedem Knötchen des äußeren Kreises gehen anfangs 2, von der Mitte der Wohnkammer an je 3 feine Rippen aus, die leicht nach vorwärts gekrümmt sich vor dem Kamm sanft verlieren. Die gegen den Nabel hin gelegene Knötchenreihe ist, wie gesagt, feiner, nur halb so stark wie die entsprechenden Knötchen der äußeren Reihe, man sieht an einzelnen derselben feinste gebogene Rippchen gegen den Nabel hinziehen. Im allgemeinen ist die Hälfte der Schale zwischen Nabel und innerer Knötchenreihe eben, am Nabel fällt die Schale steil rechtwinklig ab, der Mundrand ist in der Mitte in Gegend der Rinne etwas vorgebaucht, so daß die Endigung mit einem Ohr wahrscheinlich ist, doch sieht man davon nichts. Von den innern Umgängen ist nichts zu sehen, ebenso sind Einzelheiten der Lobenlinie nicht anzugeben; die letzte vor der Wohnkammer ist die einzige, die sichtbar ist, und diese ist ganz undeutlich.

Beim ersten Anblick schien mir das Stück zu *Ammonites Gümbeli* Oppel (Paläontolog. Mitteilungen S. 159 und 197. Taf. 51 Fig. 5—7) zu gehören, mit dem es auch das Lager in Weiß-Jura γ teilt. Es unterscheidet sich aber von *Gümbeli* in folgenden wesentlichen Punkten: Bei unserem Stück sind die kammartigen, schneidenden Zacken in der Medianlinie des Stückes gelegen, bei *Gümbeli* treten sie abwechselnd nach rechts und links hinaus vor. Unsere Zacken und Vertiefungen sind kleiner, wir haben 15 Zacken auf dem Umgang, während Oppel bei den seinigen 7—9 Ausbuchtungen abbildet. Unser Stück hat zwei Reihen Knötchen auf der Seite, getrennt durch eine seichte Furche, die typischen *Gümbeli* haben nur eine Reihe Knötchen, die daneben viel kleiner sind; auch werden sie gegen die Mundöffnung hin kleiner, während sie bei dem neuen Stück umgekehrt gegen den Mund hin an Größe zunehmen. Aber jedenfalls steht unser Stück dem *Amm. Gümbeli* nahe. Mit den oben genannten *Amm. cristagalli* d'Orbigny und *pustulatus* Rein. hat es nur das Aussehen des Kammes gemein, das weitere Aussehen wie auch das Lager — diese gehören zu Braun-ζ — trennt sie weit von unserem Stücke.

Fundort: In einem faustgroßen Tonbrocken von Weiß-Jura γ (Zone des *Ammonites tenuilobatus* nach Oppel) an einem neu angelegten Holzabfuhrweg am rechten (östlichen) Abhang des Ermstals, unmittelbar oberhalb Urach (sogen. Kaiserweg am Rande des Waldes Michelskappel), in Höhe von 520 m über N. N., 70 m oberhalb der Talsohle.

Zu welcher Gruppe von Ammoniten ist das Stück zu zählen: zu den Dorsocavaten Quenstedt's (= *Strigoceras* Quenstedt) oder zu den Canaliculaten (*Ochetoceras* Haug)? Für die erste Gruppierung spricht der kammförmige Rücken, für letztere die Rinne auf der Seite, begrenzt von zwei Reihen Knötchen, von derer nach außen hin gelegenen die gebogenen Rippen ausgehen (ὀχετός = Rinne). Wegen der Ähnlichkeit mit *Amm. Gümbeli*, der in dem Petrefaktenverzeichnis von Engel's Wegweiser bei den Canaliculaten (*Ochetoceras*) einrangiert ist (3. Aufl. S. 412), möchte ich mich für die Zuteilung zu letzter Gruppe aussprechen und ich schlage vor, das Stück nach seinem Fundort zu nennen *Ochetoceras uracense.*

Der Ammonit befindet sich jetzt im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Ueber Fische von Wladiwostok und von Blagoweschtensk a. Amur,

gesammelt von Herrn Dr. P. v. Wittenburg.

Von Dr. C. M. L. Popta.

Mit 1 Textfigur.

Für das Königl. Naturalienkabinett in Stuttgart hat Herr Dr. P. von Wittenburg im Jahre 1908 an der Küste von Wladiwostok, auf einer Halbinsel an der Bai Peter der Große in Ostsibirien gelegen, und bei Blagoweschtensk, am Einfluß des Seja in den Amur, Fische gesammelt, die der Vorstand der Naturaliensammlung, Herr Oberstudienrat Prof. Dr. K. Lampert, mir zur Bestimmung anvertraut hat. Die Namen dieser sehr gut konservierten Fische folgen hier mit einigen Notizen. Es befindet sich darunter eine neue Art.

Malacopterygii.

Salmonoidei.

Argentinidae.

Mesopus olidus (Pallas) Günth. (No. 4400.)

Hab.: Küste von Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang	110	mm
Länge des Körpers	93	„
Kleinste Höhe des Schwanzstieles	6,5	„
Länge des Kopfes	22	„
Diameter des Auges	5	„
Abstand zwischen den Augen	4	„
Länge der Schnauze	5,5	„

D, 10, A. 15. Durch Beschädigung fehlen ihm die ventralen Flossen.

Verbreitung der Art: Alaska, Kamtschatka, Nordjapan, Nordjapanisches Meer, Ochotskisches Meer, Beringsmeer und Westküste von Nordamerika.

Es ist ein kleiner, zarter Küstenfisch; er laicht in Süßwasserteichen und gilt als treffliche Nahrung. Pallas beschreibt ihn unter Beigabe einer Abbildung im Jahre 1811 aus Seen und Flüssen von Kamtschatka in seiner Zoographia Rosso-Asiatica, III, S. 391, unter dem Namen *Salmo olidus*. Er sagt: „D. 9, A. 15—16."

Günther bringt ihn mit dem *Osmerus pretiosus* von Girard von California zusammen unter dem Namen *Hypomesus olidus* (Catalogue of Fishes, Vol. VI, 1866, S. 169).

Jordan und Evermann (in: The Fishes of North and Middle America, Part I, 1896, S. 525) halten *H. pretiosus* Gir. und *H. olidus* Pall. für zwei verschiedene Arten.

Jordan und Snijder (Review of the Salmonoid Fishes of Japan, Proc. Unit. Stat. Nat. Museum, Washington, Vol. XXIV, 1902, S. 588—590) geben zwei japanische Arten unter dem Genusnamen *Mesopus* an: *M. olidus* Pall. und *M. japonicus* Brevoort. Wo sie erstere erwähnen, sagen sie aber: „A careful study of more material may prove this and the next species to be the same." Diese Vermutung wird durch das Exemplar von Wladiwostok verstärkt.

Herr Jordan und Snijder geben folgende Maße:

	für *M. olidus*	für *M. japonicus*	*M. olidus* aus Wladiwostok hat:
head in length	$4^1/_2$	5	5 mal
depth of caudal peduncle in head	$2^5/_6$	3	$3^2/_5$ „
eye	$3^4/_5$	4	$4^2/_5$ „
interorbital space	5	$3^3/_4$	$5^1/_2$ „
snout	$3^4/_5$	4	4 „
D. rays	8—9	9—10	10 „
A. rays	14—16	12—13	15 „

Betrachten wir diese Zahlen, so sehen wir, daß das Exemplar aus Wladiwostok viele Merkmale mit dem *M. japonicus*, aber den interorbitalen Abstand und die vielen Strahlen der analen Flosse mit dem *M. olidus* gemein hat, so daß er Merkmale beider Arten vereinigt, aber ihm jedenfalls der Namen *olidus* zukommt, weil er davon die Hauptmerkmale hat.

Herr P. Schmidt bespricht in seinem Buch über Pisces marium orientalium imperii rossici, Petersburg 1904, S. 281—282, die verschiedenen Merkmale von *M. olidus* und *M. pretiosus*.

Das Genus *Mesopus* lebt in dem nördlichen Pacific, an den Küsten von Nordamerika und von Nordostasien. Die *Argentinidae* oder Spierlings sind reduzierte *Salmonidae*, kleiner und schwächer

als die Forelle, welcher sie mit Ausnahme von der Form des Magens ähnlich sind. Sie leben im Meer, ein Teil ist anadromus, einige bewohnen tiefes Wasser. Mit Ausnahme eines Genus gehören sie der nördlichen Hemisphäre an. Die meisten zeichnen sich durch guten Geschmack aus.

Ostariophysii.

Siluridae.

Pseudobagrus Wittenburgii, n. sp. mit Fig. (No. 4390.)

Hab.: Blagoweschtensk a. Amur (25. V. 1908).

Diese neue Art habe ich Herrn v. WITTENBURG zu Ehren benannt.

2 Exemplare, lang	122	und	151 mm			
Länge des Körpers	100	„	125 „	¹/₁₀₀	%	
Größte Höhe des Körpers	27	„	32 „	27	25,6	„
Kleinste Höhe des Schwanzstieles . .	10	„	12 „	10	9,6	„
Größte Breite des Körpers	19	„	25 „	19	20	„
Höhe der strahligen dorsalen Flosse .	23	„	27 „	23	21,6	„
Höhe der analen Flosse	15	„	17 „	15	13,5	„
Länge der pektoralen Flossen . . .	24	„	29 „	24	23,2	„
Länge der ventralen Flossen	13	„	17 „	13	13,5	„
Länge der caudalen Flosse	23	„	26 „	23	20,8	„
Länge des Kopfes	29	„	36 „	29	28,8	„
Länge der Schnauze	8	„	11 „	27,6	30,6	„
Länge des Hinteraugenteiles	16	„	19 „	55,2	52,7	„
Durchmesser des Auges	5	„	6 „	17,2	16,7	„
Abstand zwischen den Augen	13	„	17 „	44,8	47,2	„

Bei den Vergleichungen in Hundertsteln sind die Unterteile des Kopfes mit seiner Länge verglichen, und die übrigen Maße mit der Länge des Körpers.

B. 8, D. 1/7, A. 21—22, P. 1/7, V. 6, C. 17 und kleine seitl.

Diagnose: Altitudine corporis quae 3,7—3,9, longitudine capitis quae 3,4—3,5 longitudine corporis continetur absque pinna caudali. Oculorum diametro quae 5,8—6 longitudine capitis continetur; oculis intervallo 2,6—2,8 diametri distantibus. Caput scuto cute vestito praeditum; sulco longitudinali basin processus occipitalis fere attingente; processu occipitali 1,5 longiore quam lato, os interspinosum attingente. Cirris nasalibus 0,42—0,47, cirris maxillaribus 0,85—0,95, cirris mandibularibus internis 0,41—0,44, cirris mandibularibus externis 0,61—0,62 longitudine capitis. Spina dorsalis antice levis, postice dentibus praedita deorsum versis aut fere nullis. Basis pinnae adiposae 0,58 longitudine basidis pinnae analis. Pinna caudalis profunde incisa. Color corporis superioris olivaceus fuscus,

laterum olivaceus fuscus cum 2 fasciis longitudinalibus et 2 fasciis transversalibus roseis et flavis, corporis inferni flavus, pinnarum olivaceus fuscus cum oris flavis, pinna caudali 2 fascias olivaceas fuscas exhibente.

Beschreibung: Die Form des Körpers ist länglich, der Kopf ist deprimiert, der Rumpf ist komprimiert und der Schwanz allmählig mehr. Die größte Körperhöhe ist 3,7—3,9, die kleinste Schwanzhöhe 10—10,4, die größte Körperbreite 5—5,3, die Kopflänge bis zum Ende des Kiemendeckels 3,4—3,5mal in der Körperlänge enthalten. Der freie Teil des Schwanzstieles ist ebenso lang als hoch. Die Höhe des Kopfes geht 1,5, seine Breite 1,3 in seiner Länge. Der Durchmesser des Auges ist 5,8—6mal in der Kopflänge ent-



halten. Die Augen sitzen in der vorderen Hälfte des Kopfes und sind seitwärts gerichtet, ihr unterer Rand nähert sich der horizontalen Linie, die die vorderen Nasenlöcher durchschneidet. Der interorbitale Raum ist beinahe flach, etwas convex, seine Breite ist 2,6 bis 2,8mal der Augendurchmesser. Die Schnauze ist breit, von vorne abgerundet, sie beträgt 0,28—0,3 der Kopflänge. Die Nasenlöcher sind voneinander entfernt, die vorderen sitzen nahe am Mundrande und sind röhrenförmig; die hinteren befinden sich einen halben Augendurchmesser vor den Augen und stehen 1,5 Augendurchmesser voneinander, sie haben zwei kleine Klappen und schräge nach innen sitzt an ihrer Vorderseite ein Fühler. Die vordersten Nasenlöcher sind nur sehr wenig weiter voneinander entfernt als die hinteren. Die Art hat 8 Fühler, die nasalen sind 0,42—0,47, die maxillaren reichen mit ihren Enden weiter als die Basis der pektoralen Flossen, ihre Länge ist 0,85—0,95, die der inneren mandibularen 0,41—0,44,

und die der äußeren mandibularen 0,61—0,62mal in der Kopflänge enthalten. Der Oberkiefer ist länger als der Unterkiefer, der Mundspalt ist unterständig, halbmondförmig, seine Breite ist 2,1—2,2 in der Kopflänge enthalten; der Schlitz hinter der Unterlippe befindet sich nur am Anfang der Seiten und zieht sich nicht nach vorne hin. Im Unter- und im Oberkiefer ist ein breites Band mit feinen Zähnchen, ebenso ein breites kontinuierliches Band am Gaumen. Die Oberseite des Kopfes ist mit weicher Haut bedeckt, das Fontanell in der Längemitte erreicht nach hinten beinahe den Occipitalprozeß, nach vorne den Oberkiefer, und läuft beiderseits spitzig zu. Der Occipitalfortsatz ist 1,5mal so lang als breit und reicht bis an den Basalknochen des dorsalen Stachels; jener ist ebenso lang als der occipitale Fortsatz. Die äußeren Kiemenspalten sind weit, die Kiemenhäute von vorne kurz miteinander und nicht mit dem Isthmus verbunden. Der Einschnitt zwischen beiden nähert sich der vertikalen Linie der Augenmitte. Der Skapularfortsatz ragt vor, und ist fein granuliert, sein spitzes Ende zieht sich bis zur halben Länge der Brustflosse hin. Unter diesem Skapularfortsatz sind zwei undeutliche Poren, die ein wenig getrennt hintereinander sitzen. Die Analpapille ist klein. Die Seitenlinie hat viele einfache Poren, sie rundet sich am Anfang sehr wenig nach oben, um dann gerade nach hinten zu verlaufen, und geht durch die Mitte des Schwanzstieles, wo er nahe an der kaudalen Flosse endet. Die Poren auf dem Kopfe sind mehr voneinander entfernt, eine Reihe geht an den Augen unten entlang nach der Schnauze, eine andere verläuft hinter den Augen, eine dritte auf dem hinteren Teile des Kopfes.

Die Höhe der dorsalen Flosse ist 4,3—4,6, die Länge ihrer Basis 9,1—9,3, die Höhe des Stachels 5,4 in der Länge des Körpers enthalten. Der dorsale Stachel ist an der Vorderseite glatt, auf den Seiten gestreift und hat bei dem größten Exemplar hinten nach unten gerichtete Zähne, welche aber an der Spitze fehlen, während sich bei dem kleinsten Individuum hinten nur Spuren von drei Zähnen befinden, im übrigen aber der Stachel glatt ist. Unten hat der dorsale Stachel eine kleine Stütze. Der Anfang der dorsalen Flosse ist bei dem größten Exemplar auf $^2/_5$ der Körperlänge, bei dem kleinsten etwas mehr nach vorne gestellt. Die Fettflosse ist hinten über $^2/_5$ ihrer Länge frei und abgerundet, ihre nicht freie Basis ist 8,3, ihre Höhe 22,5mal in der Körperlänge enthalten, sie sitzt beinahe über der Mitte der analen Flosse, der Abstand der dorsalen strahligen von der Fettflosse ist bei dem größten

Individuum 4,8, bei dem kleinsten 4,1 in der Körperlänge enthalten. Die anale Flosse ist abgerundet, ihre Höhe ist 6,2—6,3, seine Basis 4,8 in der Körperlänge enthalten. Die pektoralen und ventralen Flossen sind schräg eingepflanzt, der hintere Rand der ersteren ist stark ablaufend, der letzteren schräg abgerundet. Die pektoralen sitzen nahe an der unteren Körperseite, ihr Stachel hat an der Vorderseite feine, nach oben gerichtete Zähnchen, auf den Seiten ist er rauh und hinten hat er starke, nach unten gekehrte Zähne; seine Länge ist 4,2, die Länge seiner Stachel 4,5mal und die Länge der ventralen Flossen ist 7,3mal, der Abstand zwischen dem Ende der Basis der pektoralen und dem Anfang der ventralen Flossen 3,9—4,1mal in der Körperlänge enthalten. Das Ende der pektoralen ist 0,04—0,048 der Körperlänge von den ventralen entfernt, diese erreichen aber wohl die anale Flosse. Die kaudale Flosse ist tief eingeschnitten; $^2/_3$ ihrer Länge; die Enden sind abgerundet und gleich lang; die Länge dieser Flosse ist 4,5—4,8 in der Körperlänge enthalten.

In Alkohol konserviert ist die Oberseite, auch des Kopfes, ebenso wie die Seiten dunkel olivenfarbig; hinter den Augen und auf beiden Seiten neben dem Occipitalprozeß stehen Rosaflecke; auf den Seiten etwas über der Seitenlinie läuft ein horizontales Rosaband, es beginnt unter dem dorsalen Stachel und geht bis an das Ende des Schwanzstieles. In gleicher Entfernung unter der Seitenlinie verläuft ein paralleles gelbes Band. Ferner zeigt der Fisch zwei schräg vertikale gelbe Bänder; das erste fängt etwas hinter den ventralen Flossen an und zieht sich nach dem Rücken hin etwas hinter der dorsalen Flosse, das zweite geht von den hintersten Strahlen der analen Flosse schräg nach vorne nach dem rosa horizontalen Band. Die Bauchseite und die Unterseite des Kopfes sind gelb. Die dorsale Flosse ist dunkel olivenfarbig mit einem gelben Flecken an der hinteren Basisseite; die anale Flosse ist in der Mitte schwärzlich olivenfarbig mit einem gelben Flecken an der Vorder- und Hinterseite; die pektoralen und ventralen Flossen sind in der Mitte schwärzlich olivenfarbig mit gelben Rändern an der Vorder- und Hinterseite, und die Basis der inneren Seite ist gelb. Die Fettflosse ist dunkel olivenfarbig und am Anfang und am Ende etwas gelblich. Die dunkle Mitte der Seiten, die von den Querbändern in drei Teile geteilt wird, gabelt sich auf dem Schwanzende und läuft als zwei Bänder über die Mitte der oberen und unteren Hälfte der Schwanzflosse. Die Schwanzflosse ist in der Mitte und an den Seiten

gelb. Die nasalen Fühler sind ganz dunkel olivenfarbig, der Oberkieferrand ist oben olivenfarbig, unten gelb. Der Unterkieferrand ist ganz gelb. Die Kiemenhaut ist bis oben gelb. Diese Art nähert sich am meisten den *Pseudobagrus fulvidraco* (RICHARDSON) GÜNTH., doch unterscheidet sie sich durch die weiche Haut auf der Oberseite des Kopfes und durch die Farbenverteilung. Auch ist die dorsale Flosse niedriger. KNER beschreibt in seinem Buch über die auf der Novaraexpedition gesammelten Fische den *Ps. fulvidraco* ausführlich, S. 308, und bildet ihn ab (Taf. XIII Fig. 1). In kleineren Merkmalen weicht der *Ps. Wittenburgii* noch von diesem ab durch einen etwas größeren Kopf, durch längere pektorale Flossen, wodurch der Abstand zwischen dem Ende der pektoralen und dem Beginn der ventralen Flossen viel kleiner ist; die ventralen Flossen sind auch etwas länger. Der occipitale Fortsatz ist etwas kürzer, die dorsale Flosse sitzt mehr nach hinten, der Rumpf ist weniger gestreckt.

Das Genus *Pseudobagrus* findet sich in China, Cochinchina, auf der Malayischen Halbinsel, Malabar, Japan, Ostsibirien.

JORDAN und FOWLER, Proc. Unit. St. Nat. Mus. V. 26, 1903, S. 901—906, teilen das Genus *Pseudobagrus* in *Pseudobagrus* und *Fluvidraco*. Das erstere mit einer beinahe abgestutzten Schwanzflosse, während der Kopf mit weicher Haut bedeckt ist; das letztere hat tief eingeschnittene Schwanzflossen, während die Oberseite des Kopfes knöchern und granuliert ist. An dieser Einteilung kann ich mich nicht festhalten, da die neue Art *Wittenburgii* einen eingeschnittenen Schwanz hat und dabei die Oberseite des Kopfes mit glatter, weicher Haut bedeckt ist.

Catosteomi.

Syngnathidae.

Syngnathus acusimilis GÜNTH. (No. 4388.)

Hab.: Küste von Wladiwostok, Golf Amursky (10. VI. 1908).

8 Exemplare, lang . .	152	167	170	172	176	187	202	229	mm
Länge des Körpers . . .	147	162	165	167,5	170	182	196	222	„
Größte Höhe des Körpers .	3	4,5	5,5	6	5	5	6	8	„
Kleinste Höhe des Schwanzstieles	1	1	1	1	1	1	1,3	1,5	„
Breite des Körpers	3	4	4,5	5,5	4,5	5,5	6	6	„
Höhe der dorsalen Flosse .	3,5	4,5	5	5	5,5	5,5	5,5	6,5	„
Höhe der analen Flosse . .	1	1	1	1	1	1,5	1,8	2	„
Länge der pektoral. Flossen	3	3,5	4	3,5	4,5	4	4,5	5	„
Länge der kaudalen Flosse	5	5	5	4,5	6	6	6	7	„

Länge des Kopfes	20	21,5	23,5	23,5	24	24,5	26	30	mm
Länge der Schnauze . . .	12	13	14,5	14,5	14,7	14,7	15	19	„
Länge d. Hinteraugenteiles	5,5	6	6,5	6,5	6,7	7	8	8	„
Durchmesser des Auges . .	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,8	3	3	„
Abstand zwischen d. Augen	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	2	2	„
Länge des Rumpfes . . .	42	49,5	50	47	51	55	54	71	„
Länge des Schwanzes, ohne Flosse	85	91	91,5	97	95	101,5	116	121	„
Anzahl der Rumpfringe . .	19	19	19	19	19	19	18	20	
Anzahl der Schwanzringe .	42	42	41	41	41	43	43	41	
Länge der Basis der dorsalen Flosse	23	24	26	27	25	27	32	34	mm
Ringe unter der dors. Flosse	12	12	11	11	12	11	12	12	
Länge des kaudalen Sackes	—	—	—	71	—	—	84	—	mm

D. 41—46, A. 4, P. 12, C. 10.

Gerade hinter dem Kopfe ist der Körper etwas eingeschnürt. Der Fisch ist oben und auf den Seiten bräunlich mit sehr vielen kleinen, weißen Pünktchen und Fleckchen, die Unterseite ist bräunlich weiß. Die Schwanzflosse ist braun, die übrigen Flossen sind farblos.

Günther gab eine Diagnose dieses Fisches in The Annals and Magazine of Natural History, Ser. 4, Vol. XII, 1873, S. 380. Seine Exemplare sind von Chefoo, Nordchina. Farben hat er nicht angegeben.

Das Genus *Syngnathus* ist über alle Meere der tropischen und temperierten Regionen verbreitet; einige leben ständig oder zeitweise im Süßwasser. Mit Vorliebe halten sie sich zwischen Seetang auf.

Percesoces.

Hemiramphidae.

Hyporhamphus sajori Schlegel. (No. 4386.)

Hab.: Küste von Wladiwostok (1908).

4 Exemplare, lang	308	320	333	330	mm
Länge des Körpers	282	291	302	303	„
Länge des Kopfes von der Spitze des Oberkiefers	49	49	53	52	„
Verlängerung des Unterkiefers	32	31	35	33	„
Länge des Oberkiefers	17	17	19	18	„
Länge des Unterkiefers	49	48	54	51	„
Länge der Schnauze	54	53	59	56	„
Dorsale Flosse	16	15	18	16	Strahlen
Anale Flosse	17	18	17	16	„
Pektorale Flossen	1/12	1/12	1/12	1/12	„

Die Schwanzspitzen haben etwas gelitten sind daher vielleicht etwas länger.

An diesen Exemplaren läßt sich sehen, daß die Zahl der Strahlen der dorsalen und der analen Flosse, unabhängig voneinander, veränderlich ist und für beide bis 18 steigt.

Schlegel nennt: „D. 16, A. 17, P. 14."

Günther sagt: „D. 16, A. 16—17, P. 13—14."

Jordan und Starks: „D. 16, A. 17."

Der Kopf dieser Exemplare ist ziemlich klein. Schlegel sagt: „La mâchoire supérieure est trois fois et demie dans la mâchoire inférieure." Bei diesen ist es nur beinahe 3mal.

Günther, Cat. Fish. VI, S. 265, gibt an: „The length of the head is contained thrice and three-fifths in the total length (with the caudal), that of the snout five times and a half." Hier geht die Kopflänge $3^4/_5$—4mal in die Länge des Individuums, und die Schnauzlänge $5^3/_5$—6mal.

Jordan und Starks sagen: „Head from tip of upper jaw $4^3/_4$ in length." Bei unseren Exemplaren ist es $5^7/_{10}$—$5^9/_{10}$. Der *Hyporamphus sayori* ist eine Art, die viel in Japan vorkommt, *sayori* ist da sein einheimischer Name. Durch Schlegel ist er in der Fauna Japonica, Poissons, 1846, S. 246, tab. CX, f. 2, beschrieben und abgebildet. Sein Fleisch wird gern gegessen, es wird getrocknet oder gesalzen versandt. Prof. H. Schlegel sagt, daß im Frühling in der Bai von Nagasaki viele während der Nacht mit von Fackeln erleuchteten Barken in großen Netzen gefangen werden. Jordan und Starks geben im Jahre 1903 in: „A Review of the Synentognathous Fishes of Japan," Proc. Unit. St. Nat. Mus., Vol. XXVI, S. 534, folgende Fundorte an: „Salzwasser bei Nagasaki, Matsushima, Aomori, Same, Tokio, Misaki, Wakanoura, Kobe, Hakata, Toshima und Shimoda. Günther meldet ihn von Chefoo, Nordchina in Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 4, Vol. 12, 1873, S. 380.

Das Genus *Hyporamphus* kommt in mehreren Arten in allen wärmeren Meeren in großen Truppen vor, gewöhnlich in der Nähe der Küsten.

Die *Hemiramphidae* haben eine allgemeine Verbreitung in den wärmeren Meeren, sowohl des westlichen wie des östlichen Halbrundes. Die meisten leben nahe an den Küsten, einige suchen das Süßwasser auf und einige sind pelagisch. Sie schwimmen nahe an der Oberfläche und springen bisweilen in die Luft. Es sind ziemlich kleine Formen, selten länger als etwa 30—35 cm. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus grünen Algen.

Ammodytidae.

Ammodytes personatus Gir. (No. 4391.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang	157	mm
Länge des Kopfes	30	„
Länge der Schnauze	10	„
Durchmesser des Auges	4	„
Länge der Schwanzflosse	14	„

D. 55, A. 30, P. 15, Seitenfalten 170.

Verbreitung der Art: An beiden Küsten des nördlichen Pacific, südlich von Alaska und Sibirien bis in das Japanische Meer und bis an die Bai von Monterey. Es ist ein guter Bratfisch, sein Fleisch ist wohlschmeckend. Girard hat ihn in den Proc. Ac. Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 8, 1856, S. 137 kurz beschrieben.

Schmidt (Pisc. Mar. Orient. 1904, S. 332) unterscheidet zwei Arten: den *A. tobianus* L. mit Beschreibung auf S. 209, und den *A. personatus* Gir. Jordan (Proc. Unit. St. Nat. Mus. Washington, Vol. 30, 1906, S. 717), fügt den *A. tobianus* von Schmidt dem *A. personatus* Gir. als Synonym hinzu, und vermutet, daß der *A. americanus* de Kay, der *A. vittatus* de Kay und der *A. alascanus* Cope auch zu dieser Art zu rechnen sind.

Dieses Exemplar hat dieselbe Anzahl Seitenfalten wie der *A. alascanus*, dieselbe Anzahl Strahlen der Flossen wie der *A. personatus*. Das Auge ist klein, 7,5mal in der Länge des Kopfes enthalten, die Schnauze lang, nur 3mal in der Kopflänge enthalten. Durch die Anzahl Strahlen gehört er zu den *A. personatus*, so wie Jordan diesen auffaßt, doch die anderen Charaktere stützen den Gedanken an die Variabilität dieser Art.

Das Genus *Ammodytes* lebt in den nördlichen Meeren an sandiger Küste.

Die *Ammodytidae* sind kleine Fische, die in großen Truppen nahe an den Küsten schwimmen und sich da öfters im Sand eingraben. Sie gehören zu der subarktischen Fauna und zu der Fauna von India. Es ist sehr gute Nahrung.

Anacanthini.

Gadidae.

Eleginus navaga (Kölreuter) Fischer. (No. 4404.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

2 Exemplare, lang 48 und 53 mm.

D. 13—14, 18—21, 20—21, A. 22—23, 21—22.

Verbreitung der Art: Gelbes Meer, Nordjapanisches Meer, Ochotskisches Meer, Beringsmeer, und von dem Weißen Meer bis an den Obifluß. Die Spezies ist von Kölreuter im Nov. Comm. Ac. Petrop. XIV b, 1770, S. 484—497, Tab. 12, als eine *Gadus*-Art beschrieben und abgebildet.

G. Fischer in seinen „Recherches zoologiques", Mém. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1812—1813, gedruckt 1830, Ausg. 2, S. 252, nennt diesen Fisch *Eleginus navaga*, da er sich von dem Genus *Gadus* durch die Form von den transversalen Apophysen der Rückenwirbel unterscheidet.

Steindachner, Sitzungsber. Ak. Wien, Bd. 61, 1870, S. 439, denkt, „daß es keinem Zweifel unterliegt, daß *Gadus navaga* vom Weißen Meere längs der ganzen Küste Nordasiens bis zur Decastrisbai hinab vorkomme."

Th. Gill (Proc. Un. St. Mus. Washington, Vol. XIV, 1891, S. 304) sagt: „*Eleginus navaga* (Kölreuter, 1770) G. Fischer = *Gadus gracilis* Tilesius = *Gadus wachna* Pallas; Hab.: Northern Russia, Bering Sea." Er hält also alle diese für eine Art.

Smitt (Scandin. Fishes, 1893, S. 481) hält *G. navaga* und *G. gracilis* für zwei Arten oder wenigstens für zwei lokale Varietäten, von denen der *G. navaga* von der Murmanküste und von dem Weißen Meer bis an den Obifluß vorkommt, während der *G. gracilis* zuerst bei Kamtschatka gefunden worden ist und in jenen Regionen verbreitet ist.

Schmidt (Pisc. Mar. Orient. 1904, S. 221) nennt den pacifischen Fisch *Eleginus navaga* Kölr. var. *gracilis* Til.", er kommt aber bei seiner Beschreibung zu etwas anderen Resultaten als Smitt.

Das Genus *Eleginus* gehört den arktischen Meeren an. Die *Gadidae* bewohnen hauptsächlich die nördlichen Meere und begeben sich bisweilen in die ozeanischen Tiefen. Ein Genus gehört dem Süßwasser an. Viele Arten sind als Nutzfische von großem Wert.

Acanthopterygii.

Zeorhombi.

Pleuronectidae.

Limanda schrenki Schmidt. (No. 4389.)

Hab.: Küste von Wladiwostok (1908).

3 Exemplare, lang 80, 84 und 94 mm.

Die Augen sind nur ungefähr 4,5mal in der Kopflänge enthalten, es sind aber junge Exemplare.

Die Art ist von P. Schmidt in Pisces marium orientalium imperii rossici, 1904, S. 235—236 beschrieben worden.

Verbreitung der Art: Nordjapanisches Meer, Ochotskisches Meer. *schrenki* = Personenname.

Jordan und Starks (Proc. Unit. St. Nat. Museum, Washington, Vol. 31, 1907, S. 204) teilen das Genus *Limanda* nach der Bezahnung in zwei Gruppen ein: *Limanda* und *Limandella*. Diese zweite, zu der die obenstehende Art gehört, hat breite, abgestumpfte Zähne, welche hauptsächlich auf die blinde Seite beider Kiefer beschränkt sind.

Die Pleuronectidae bewohnen sandige Boden aller Meere, verschiedene leben in größeren Tiefen; einige gehen in süßes Wasser. Viele Arten zählen zu den Nutzfischen.

Scleroparei.

Scorpaenidae.

Sebastodes fuscescens (Houttuyn) Jord. und Starks. (No. 4395.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

4 Exemplare, lang	82	96	100	120		1/100			%
Länge des Körpers . . .	67	79,5	83	100	—	—	—	—	„
Größte Höhe des Körpers	24	28	29	34	35,8	35,2	34,9	34	„
Kleinste Höhe d. Schwanzstieles	7	8,5	8,5	11	10,4	10,7	10,2	11	„
Größte Breite des Körpers	10	12	12	15	14,9	15,1	14,5	15	„
Höhe der dorsalen Flosse	12	14	14	17	17,9	17,6	16,9	17	„
Höhe der analen Flosse .	14	15	15	18	20,9	18,9	18,1	18	„
Länge der pektor. Flossen	19	21	21	24	28,4	26,4	25,3	24	„
Länge der ventr. Flossen	15	16,5	17	20	22,4	20,8	20,5	20	„
Länge der kaudalen Flosse	15	16,5	17	20	22,4	20,8	20,5	20	„
Länge des Kopfes . . .	24,5	29	30	35	36,6	36	36,1	35	„
Länge der Schnauze . .	5,5	7	7	8	22,5	24,1	23,3	22,8	„
Länge d. Hinteraugenteil.	11,5	14	14,5	17	46,9	48,3	48,3	48,6	„
Durchmesser des Auges .	7,5	8	8,5	10	30,6	27,6	28,4	28,6	„
Abstand zwischen d. Augen	5	6	6,5	7,5	20,4	20,7	21,7	21,4	„

Bei den Vergleichungen in Hundertsteln sind die Unterteile des Kopfes mit seiner Länge verglichen und die übrigen Maße mit der Länge des Körpers.

B. 7, D. XIII/12½, A. III/6½—8½, P. 17—18, V. I/5, C. 4/12/4, L. l. 48 Röhrchen, L. tr. 12/30 bis an den Ventralen.

Was die Wachstumsverhältnisse betrifft, zeigt die Tabelle, daß

der Kopf weniger schnell wächst als der Rumpf und die Flossen weniger schnell als der ganze Körper; dieser verliert etwas an Höhe bei dem Längenwachstum und seine Form ändert sich, was sich daraus zeigt, daß der Schwanzstiel früher höher wird. Die Verhältnisse des Kopfes weisen Unregelmäßigkeiten auf, das kleinste Exemplar weicht durch seine großen Augen ab, was Einfluß auf die Länge des Hinteraugenteiles und der Schnauze hat, während das Wachstum des Auges bei den anderen Exemplaren nur die Länge der Schnauze beeinflußt. Die Art ist verbreitet in dem Gelben Meer, Japan, in dem Japanischen Meer und dem Ochotskischen Meer.

Jordan und Starks identifizieren mit diesem Fisch den *Sebastes inermis* von Schlegel, den *Sebastes Schlegelii* von Hilgendorf, den *Sebastodes nigromaculatus* von Günther und den *Sebastodes hakodates* von Jordan und Snyder.

Houttuyn in den Verhandelingen der Holl. Maatsch. van Wetensch. te Haarlem, deel XX, st. 2, 1782, S. 324, nennt ihn *Sparus fuscescens*, sein Exemplar hat: „B. 5, D. XIII, 11, A. II, 10, P. 16, V. I, 5." Schlegel bringt ihn zu den *Sebastes inermis* Cuv. und Val. in der Fauna Japonica, 1850, S. 47—48, Fig. 3 u. 4, Taf. XXI; er sagt: „D. 12 et 1 + 15, A. 3 + 7, P. 16." Er wird 30 cm groß, sein Fleisch ist ausgezeichnet und sehr gesucht, er kommt aber in Japan seltener als andere Arten derselben Gattung vor. Günther beschreibt Exemplare unter dem Namen *Sebastes nigromaculatus* in: The Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1873, Ser. 4, Vol. XII, S. 377, und betont nachdrücklich die Anwesenheit von spitzen Stacheln am untern Rande von dem Praeorbitale und am Praeoperculum, was der *S. inermis* nicht hat. Hilgendorf (in den Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1880, S. 167 und 171), trennt die Exemplare von Schlegel von dem *S. inermis* C. und V. und nennt sie eine besondere Art, der er den Namen *Sebastes Schlegelii* gibt. Von den zahlreichen Individuen, die er von dieser Art beobachten kann, sagt er, daß der dritte Praeoperculardorn fast immer abwärts gerichtet sei und nur bei seinem größten Exemplar nach hinten. Der Occipitalstachel ist bei zwei einseitig doppelt gespitzt und bei den jüngsten Exemplaren sind alle Pektoralstrahlen noch einfach, bei einer Körperlänge von 8 cm beobachtet er erst gespaltene. Jordan mit Evermann bringen die Art zu dem Genus *Sebastodes* (in: Fishes of N. a. M. America, 1898, Part II, S. 1834). Im Jahre 1904 in der Proc. of the Un. St. Nat. Mus. Vol. 27, S. 110 bringt Jordan mit Starks dazu auch noch die von ihm und Snyder als *Sebastodes*

hakodatis in der Proc. Un. St. Nat. Mus. Vol. 23, 1901, S. 361 publizierten Exemplare.

Das Genus *Sebastodes* bewohnt die beiden Küsten des nördlichen Pazifischen Ozeans, einige Arten sind sehr lokalisiert, sie sind nicht arktisch, auch nicht tropisch. Einige leben in Ebbe- und Flutwasser und einige sind in 500 m Tiefe gefangen. Die Scorpaenidae haben viele Genera und Arten, sie bewohnen alle Meere, verschiedene haben einen Giftsack an der Basis des dorsalen Stachels. Alle werden gegessen.

Hexagrammidae.

Hexagrammos octogrammus (Pallas) Jord. und Everm. (Nr. 4403.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 71 mm.

D. XIX/23, A. 24, P. 19.

Verbreitung der Art: Nordjapanisches Meer, Ochotskisches Meer, Beringsmeer.

Pallas beschreibt den Fisch als *Labrax octogrammus* im Zoogr. Rosso-Asiat., III, S. 283, im Jahre 1811. Jordan und Evermann bringen ihn in dem Genus *Hexagrammos* unter (Fish. N. a. M. America, part II, 1898, S. 1870). Synonym mit demselben ist *Chirus ordinatus* Cope (Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, 1873, S. 28).

Hexagrammos stelleri Tilesius. (No. 4399.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 95 mm.

D. XXIII/20, A. 24, P. 20.

Verbreitung der Art: Nordjapanisches Meer, Ochotskisches Meer, Beringsmeer, Westküste von Nordamerika.

Tilesius beschreibt die Art in Mém. Acad. St. Petersbourg II, 1810, S. 335, Tab. 15. Synonym sind *Hexagrammos asper* (Steller Ms. Til. S. 340, 343), *Labrax hexagrammus* Pall. (Mém. Acad. St. Petersb. II, 1810, S. 395), *Chiropsis nebulosus* Gir. (Un. St. Pac. R. R. Surv. X, 1858, Fishes, S. 45) und *Chirus trigrammus* Cope (Proc. Amer. Philos. Soc. Philadelphia 1873, S. 29). Das Genus *Hexagrammos* kommt viel an beiden Küsten vom Nordpacific vor.

Die Hexagrammidae sind karnivore Fische, es sind meistens größere Formen, sie leben in Tang und zwischen Felsen im Nordpacific, einige gelten als sehr gute Speisefische.

Cottidae.

Mesocottus haitei (Dybowsky) Gratzianow. (No. 4393 a.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang	101	mm
Länge des Körpers	85	„
Größte Höhe des Körpers	17	„
Kleinste Höhe des Schwanzstieles	4,5	„
Breite des Körpers hinter den pektoralen Flossen	19	„
Höhe der ersten dorsalen Flosse	5,5	„
Höhe der zweiten dorsalen Flosse	11	„
Höhe der analen Flosse	9	„
Länge der pektoralen Flossen	22	„
Länge der ventralen Flossen	14	„
Länge der kaudalen Flossen	16	„
Länge des Kopfes	31	„
Breite des Kopfes	27	„
Länge der Schnauze	10	„
Länge des Hinteraugenteils	16	„
Durchmesser des Auges	5	„
Abstand zwischen den Augen	7,5	„

B. 6, D. X, 13, A. 13, P. 16, V. 1/4, C. 11 und kleine seitl. L. l. 32, erreicht die Schwanzflosse. Der Unterkiefer ragt hervor. Interorbitalraum konkav. Eine ovale konkave Stelle zwischen den Längskämmen auf dem Hinterkopf. Diese rundgebogenen Längskämme weichen am Ende der ovalen Stelle auseinander, um über dem Ende des Operculums zu enden. Auf der Oberseite des Operculums ist ein Längskamm, auf dem Praeoperculum ein schräg laufender Kamm. Die Unterseite des Unterkiefers hat 8 deutliche Poren. Am Unterrand der Backen sitzen 3 Poren.

Verbreitung: vom Onon bis zur Amurmündung. haïti sagusa ist der Burj. Volksname. Haïtej = schlecht.

Dybowski hat ihn beschrieben in seinen „Vorläufigen Mitteilungen über die Fischfauna des Ononflusses und des Ingoda in Transbaikalien“ (Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, 1869, Bd. 19, S. 949). Er gab an: „D. 8—9, 14. A. 10—12, P. 15. Laichzeit V. und VI.“

Gratzianow stellt für ihn das Genus *Mesocottus* auf und gibt eine etwas eingehendere Beschreibung (Zool. Anz. 31, S. 660).

Myoxocephalus stelleri Tilesius. (No. 4393 b.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

5 Exemplare, lang . . .	48	48	86	99	163			1/100			%
Länge des Körpers . . .	39	39	71	80	134	—	—	—	—	—	„
Größte Höhe des Körpers	11	11	18	21	32	28,2	28,2	25,4	26,2	23,9	„
Kleinste Höhe d. Schwanzstieles	3	3,5	5,5	6,5	9	7,1	9	7,7	8,1	6,7	„
Größte Breite d. Rumpfes	8	9	16	19	27	20,5	23,1	22,5	23,7	20,1	„
Höhe der dorsalen Flosse	4/5,5	4,5/6	9,5/11,5	11/13	19/22	10,3/14,1	11,5/15,4	13,4/16,2	13,7/16,2	14,2/16,4	„
Höhe der analen Flosse	4,5	4,5	9	11	17	11,5	11,5	12,7	13,7	12,7	„
Länge der pektor. Flossen	11,5	11,5	20	22	32	29,5	29,5	28,2	27,5	23,9	„
Länge der ventr. Flossen	6,5	6,5	14	16	25	16,6	16,6	19,7	20	18,7	„
Länge d. kaudalen Flosse	9	9	15	19	29	23,1	23,1	21,1	23,7	21,6	„
Länge des Kopfes . . .	14	14	26	30	56	35,9	35,9	36,6	37,5	41,8	„
Länge der Schnauze . .	3	3	5,5	6	14	21,4	21,4	21,2	20	25	„
Länge des Hinteraugenteils	8	8	15	18	31	57,1	57,1	57,7	60	55,4	„
Durchmesser des Auges	3	3	5,5	6	11	21,4	21,4	21,2	20	19,6	„
Abst. zwisch. d. Augen	2,3	2,5	5	6	7	16,4	17,9	19,2	20	12,5	„

Bei den Vergleichungen in Hundertsteln sind die Unterteile des Kopfes mit dessen Länge verglichen und die übrigen Maße mit der Länge des Körpers.

B. 6, D. VIII—X, 14—16, A. 11—13, P. 16—17, V. I/3, C. 12 und kleine seitl., L. l. 36.

Nach dieser Tabelle wächst der Kopf schneller als der Körper der Rumpf verlängert sich mehr, als er sich erhöht; die dorsale Flosse wächst schneller, die pektoralen aber langsamer als der Körper. Bei dem größten Exemplar stehen die Augen etwas mehr nach hinten und ist der interorbitale Raum schmaler. Er ist verbreitet bei den Berings- und Medni-Inseln, Petropaulski, dem Amurmund, Wladiwostok und Saghahn.

Dieser Fisch ist im Jahre 1811 von Tilesius in Mém. Acad. Imp. Sc. St. Petersbourg, III, S. 273—278 beschrieben worden. Schmidt (Pisc. Mar. Orient., 1904, S. 76) gibt als Synonyme: *Cottus mertensii* C. und V., *Cottus marmoratus* C. und V., *Cottus decastrensis* Kner, *Cottus platycephalus* B. und B. und *Cottus niger* B. und B.

Das Genus *Myoxocephalus* kommt in den Meeren der nördlichen Regionen vor.

Gymnocanthus pistilliger (PALLAS) GILB. (No. 4398.)

Hab.: Golf Amursky (10. VI. 1908).

2 Exemplare, lang 90 und 120 mm.

D. X. 15, A. 15. In der Achsel der pektoralen Flossen sitzen einige ctenoïde Plättchen. Auf dem Hinterkopfe sind beinige Tuberkel, der interorbitale Raum hat feine Leistchen und ist nicht rauh durch Plättchen.

Die Art ist verbreitet an der Küste von Alaska, in der Bristolbai hat man ihn überflüssig von einer Tiefe von 4½—26 Klaftern bekommen, er findet sich bei der Robininsel und an der Küste von Kamtschatka, und nach dem Süden bis in das Japanische Meer.

Die Art wurde zuerst von PALLAS in seiner Zoographia Rosso-Asiatica, 1831, III, S. 143—144, unter dem Genusnamen *Cottus* beschrieben und in Fig. 3 und 4 auf Tab. XX abgebildet. Im Jahre 1879 erwähnt BEAN *Gymnocanthus pistilliger* (Bull. U. St. Nat. Mus. No. 15, S. 127). SMITT (Scandinavian Fishes, 1893, S. 160) zieht diese Art als synonym zu *Gymnocanthus ventralis* und unterscheidet sie von *Gymnocanthus (Cottus) pistilliger* PALLAS. GILBERT (Rept. U. S. Fish. Comm. 1893) bespricht *Gymnocanthus pistilliger* PALLAS ausführlich. JORDAN und EVERMANN (Fish. N. a. M. Amerika, 1898, S. 2008) und SCHMIDT (Pisc. Mar. Orient., S. 94) rechnen *C. ventralis* C. und V. zu dem *pistilliger* von PALLAS, ohne BEAN zu erwähnen. JORDAN und EVERMANN fügen auch *C. cephaloides* GRAY hinzu. SCHMIDT aber *C. intermedius* SCHL., welche durch JORDAN und STARKS als eine besondere Art angenommen wird (Proc. Un. St. Nat. Mus. Vol. 27, 1904, S. 292). Das Genus *Gymnocanthus* kommt in arktischen Meeren vor.

Bero elegans (STEINDACHNER) JORDAN und STARKS. (No. 4393 c.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 68 mm.

Die Augen sind nur 4mal in der Kopflänge enthalten; die pektoralen Flossen haben 16 Strahlen.

Verbreitung: das Gelbe Meer und das Japanische Meer. Er ist bei Tokio, Aomori, Kitami und Hakodate gesammelt worden.

Unter dem Namen *Centridermichthys elegans* ist die Art von STEINDACHNER (Ichth. Beiträge X, Sitzungsber. Ak. Wien, 1881, S. 185 u. ff.) vom Meerbusen Strietok beschrieben worden. Im Jahre 1904 haben JORDAN und STARKS diese Art zu einem besonderen

Genus erhoben, das sie *Bero* nannten, was der einheimische Name dieses Fisches in Aomori ist, wo er in den Straßen von Tsugarn viel vorkommt. Bero will sagen: Zunge. (Proc. Un. St. Nat. Mus., Vol. 27, S. 317.) Schmidt (1904, Proc. Mar. Orient., S. 104) bringt diese Art bei *Pseudoblennius* unter.

Die Cottidae gehören hauptsächlich den steinigen Gewässern und der Küste nördlicher Regionen an, viele Arten leben im süßen Wasser, einige von den Salzwasserarten kommen in großen Tiefen vor. Die meisten Arten sind klein und von eigenartigem Aussehen. Als Nahrung sind sie nicht geschätzt.

Agonidae.

Tilesina gibbosa Schmidt. (No. 4401 a.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 75 mm.

Verbreitung: Peter der Große-Bai (Wladiwostok) und Broughton-Bai (Korea).

Er ist von Schmidt beschrieben worden in Pisces marium orientalium, imperii rossici, S. 135—137 mit drei sehr deutlichen Figuren auf Tab. 4.

Das neue Genus *Tilesina* Schmidt hat er l. c. auf S. 134 charakterisiert.

Brachyopsis rostratus (Tilesius) Jord. und Gilb. (No. 4392.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 152 mm.

D. IX, 9, A. 13, P. 13. Keine Fühler am Ende der Maxillare. Die Art ist verbreitet in dem nördlichen Pacific, gefunden bei Saghalien, Golf von Aniva, Petropaulski und den Kurilen.

Tilesius hat ihn unter dem Namen *Agonus rostratus* in Mém. Acad. Imp. St. Petersbourg, 1813, Vol. 4, S. 448, beschrieben und auf Tab. 4 abgebildet.

Cuvier und Valenciennes (Hist. Nat. des poissons, 1829, T. 4, S. 155) bringen ihn zu dem Genus *Aspidophorus* und fügen *Phalangistes fusiformis* von Pallas als Synonym hinzu. Jordan und Gilbert (Synopsis Fish. N. America, 1882, S. 726) rechnen diesen Fisch zu *Brachyopsis*.

Das Genus *Brachyopsis* gehört dem Nord-Pacific an.

Siphagonus barbatus Steindachner. (No. 4401 b.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

2 Exemplare, lang 48 und 82 mm.

Der Fühler an dem Kinn ist 4,5 mm bei dem kleinsten und 8 mm bei dem größten.

Der Fisch ist verbreitet in dem Nord-Pacific, südlich bis Japan und Oregon und wird vom Eismeer in der unmittelbaren Nähe der Beringstraße, Hakodate, Nangasaki (aus Steindachner, 1876), Beringsmeer, Bristolbai, Tareinskybai, Port Clarence, Alaska (aus Jord. und Everm., 1898), Aomori, Nemu-o, Mororan, Iturupinseln, Yakutat, Anivabai, Wladiwostok (aus Jord. und Starks, 1904) gemeldet.

Es ist eine variable Art.

Steindachner hat ihn in den Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., Wien 1876, Bd. 74, in seinem fünften Ichth. Beitrage, S. 188—192 unter Abbildung auf Tab. V beschrieben.

Jordan und Starks (Proc. Cal. Ac. Sci., 1895, S. 815) rechnen ihn zum Typus des Genus *Pallasina* Cramer, was auch von Evermann (Fish. N. a. M. Amerika, 1898, Vol. II, S. 2049) und von Gilbert (Fish. Ber. Sea, 1899, S. 471) angenommen worden ist. Schmidt (Pisc. Mar. Orient., 1904, S. 148) läßt ihn den von Steindachner gegebenen Namen behalten.

Die *Agonidae* gehören hauptsächlich zu den nördlichen Meeren, durch *Agonopsis* sind sie im Antarktik, an der Küste von Chile und Patagonia, repräsentiert.

Jugulares.

Blenniidae.

Enedrias nebulosus (Schlegel) Jordan und Gilbert. (No. 4396 und 4402.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 180 mm. No. 4396.
1 Exemplar, lang 102 mm. No. 4402.

Die Art ist verbreitet im nördlichen Japan und kommt viel in den Baien von Hondo und Hokkaido vor.

Schlegel hat den Fisch in der Fauna Japonica Poiss. 1850, S. 138, Tab. 73, F. 2, von der Mogibai aus Japan beschrieben, wo er an felsigen Stellen vorkommt. Sein Fleisch ist wohlschmeckend. Schlegel hatte ihn zum Genus *Gunnellus* gebracht, doch Jordan und Gilbert haben ein neues Genus für ihn aufgestellt (Rept. Für.

Seal. Invest. 1898, S. 482). JORDAN und SNYDER (Proc. Un. St. Nat. Mus., 1903, Vol. 25, S. 468) fügen als Synonyme den *Centronotus crassispina* SCHL. und den *Centronotus subfrenatus* GILB. hinzu.

Opisthocentrus ocellatus (TILESIUS) JORD. und GILB. (No. 4405.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 37 mm.

Die Art ist verbreitet an der Küste von Kamtschatka, am Ochotskischen Meer, südlich bis an das Japanische Meer.

TILESIUS beschreibt diesen Fisch im Jahre 1811 im Mém. Akad. Imp. Sc. St. Petersbourg, T. 3, S. 237, unter dem Genusnamen *Ophidium*. CUVIER und VALENCIENNES (Hist. Nat. Poissons, T. XI, livre XIV, S. 314) haben ihn im Jahre 1836 zu *Gunnellus apos* gebracht und GÜNTHER (1861, Catal. Fishes III, S. 288) zu *Centronotus apos*.

Im Jahre 1898 bringen JORDAN und GILBERT ihn zu *Opisthocentrus* (Rept. Fur Seal Invest., S. 384).

Im Jahre 1903 fügen JORDAN und SNYDER (Proc. Un. St. Nat. Mus. V. 25, S. 483) als Synonyme bei: *Opisthocentrus quinquemaculatus* KNER, *Opisthocentrus reticulatus* STEIND., *Blenniophidium petropauli* BOUL. und *Opisthocentrus tennis* BEAN und BEAN.

Das Genus *Opisthocentrus* gehört dem Nordpacific an.

Pholidapus dybowskii (STEINDACHNER) JORDAN und EVERMANN. (No. 4397.)

Hab.: Wladiwostok (1908).

1 Exemplar, lang 122 mm.

Der Fisch ist verbreitet an der Küste von Nordjapan, im Ochotskischen Meer und nördlich nach den Kurilen und Kamtschatka. STEINDACHNER beschrieb ihn (Ichth. Beiträge IX, Sitzungsber. k. Ak. Wiss. Wien, Bd. 82, Jahrg. 1880, S. 259) unter dem Genusnamen *Centronotus*. JORDAN und EVERMANN bringen ihn zu dem Genus *Pholidapus* (Fish. N. a. M. America, 1898, V. III, S. 2430). SCHMIDT (Pisc. Mar. Orient., S. 178) vereinigt den *Pholidapus grebnitzki* BEAN mit dieser Art.

Das Genus *Pholidapus* kommt im Japanischen Meer, Ochotskisches Meer und Beringsmeer vor.

Die *Blennidae* sind Fische von kleiner oder mittelgroßer Gestalt, sie leben meistens nahe an den Küsten in den tropischen, temperierten oder arktischen Meeren.

Plectognathi.

Gymnodontes.

Tetraodontidae.

Spheroides vermicularis (Schlegel) Jord. und Snyd. (No. 4387.)

Hab.: Wladiwostok.

6 Exemplare, lang 95—120 mm.

D. 15, A. 13, P. 16, C. 11. An der Basis der dorsalen Flosse und halb unter, halb hinter den Enden der pektoralen Flossen sind dunkle Flecken.

Verbreitung: Japan und das Japanische Meer.

Im Jahre 1814 wurde die Art abgebildet in dem Atlas zur Reise um die Welt von Herrn von Krustenstern (Tab. LXI, Fig. I) unter dem Namen: „Stachellose Aufblaser".

In der Fauna Japonica, Poissons, 1846, S. 278 wird er von Schlegel mit einer Abbildung auf Tab. 124, Fig. 1 beschrieben und *Tetraodon vermicularis* genannt. Er sagt: „D. 11, A. 10, P. 15, C. 10. In den Abbildungen sind die dunklen Flecken hinter den pektoralen Flossen und an der Basis der dorsalen Flosse nicht zu sehen. Prof. Schlegel beschreibt Spuren davon, aber fügt die Bemerkung hinzu, daß sie bei den sehr jungen Individuen stark prononziert sind. Der Fisch kann einen Fuß lang werden. Obwohl man sein Fleisch für giftig hält, wird er bisweilen doch gegessen. Bleeker (Nieuwe Nalezingen op de Ichthyologie van Japan, Verh. Bat. Genootschap, Deel 26, 1854—1857, S. 125) gibt ihm den Namen *Gastrophysus vermicularis* Blkr. und sagt: „D. 4/11, vel. 3/12, A. 3/10, P. 2/15, C. 2/7/2." Jordan und Snyder in ihrem „Review of the Gymnodont Fishes of Japan" (Un. St. Nat. Mus., Vol. 24, 1902, S. 231) unterscheiden bei den *Tetraodontidae Spheroides* von Tetraodon nach der Form der Nasenlöcher und der frontalen Region, wobei der *vermicularis* zu *Spheroides* kommt; sie geben an: „D. 12, A. 12, a large dark blotch behind pectoral, traces of a dusky spot below dorsal."

Das Genus *Spheroides* hat viele Arten in den warmen Meeren.

Die *Tetraodontidae* bewohnen die wärmeren Meere, im allgemeinen werden sie nicht gegessen, da ihr Fleisch unangenehm riecht. Ihre Bewegungen sind träge, sie können den Bauch mit Luft aufblähen und treiben, wenn sie beunruhigt werden, an der Oberfläche mit der Bauchseite nach oben.

Die Molluskenfauna des Neckars.

Von **D. Geyer** in Stuttgart.

Mit Taf. V und VI.

I. Allgemeiner Teil[1].

Es ist eine alte Liebe, die mich mit dem Neckar verbindet. Zwei Stunden von hier wuchs ich an seinen Ufern auf, und als ich anfing, mich ernstlicher mit den Mollusken zu beschäftigen, saß ich wieder im Neckartal. Eine lange Reihe von Jahren hindurch hatte ich Gelegenheit, die Fauna des Oberlaufes kennen zu lernen. Was ich Ihnen aber heute vorführen und mitteilen möchte, ist nicht das Ergebnis gelegentlicher Streifereien, sondern die Frucht geflissentlicher Aufsammlungen und systematischer Untersuchungen. Im Sommer 1907 begann ich, ermutigt und unterstützt durch einen außergewöhnlichen Tiefstand des Wassers, die Arbeit. Sie führte mich den Fluß entlang von Eßlingen bis Neckargemünd. Dort schloß ich ab, nachdem ich in Erfahrung gebracht hatte, daß auch von Heidelberg aus eine Untersuchung der Neckarfauna im Gange sei.

Die Untersuchung wurde zunächst vom Ufer aus vorgenommen. Sobald sich aber die Notwendigkeit herausstellte, die Ufer vom Wasser aus zu untersuchen, zögerte ich keinen Augenblick, ins Wasser zu steigen.

Wie ich schon angedeutet habe, fasse ich bei meinen heutigen Ausführungen nur den Fluß mit seinen Schaltieren ins Auge. Die Landschnecken des Talgrundes lasse ich beiseite. Gleicherweise scheiden auch die Bewohner der Altwasser aus. Ich beschränke mich auf die Fauna des fließenden Wassers und greife damit eine Molluskengruppe heraus, die sowohl in geographischer wie biologischer Hinsicht eine Einheit bildet.

---

[1] Vortrag auf der Hauptversammlung in Eßlingen, 24. Juni 1910.

Im Altwasser herrscht Stagnation, im Fluß Bewegung, zwei Gegensätze, die zu entgegengesetzten Resultaten führen.

Ein Flußarm, der vom Strombett abgeschnitten wurde, ist als Flußteil dem Tode preisgegeben, wie jedes von einem Organismus abgetrennte Glied. Er wird um den Pulsschlag gesunden Lebens gebracht. Die Pflanzenwelt gelangt zur Alleinherrschaft und verwandelt sie in eine Gewaltherrschaft. Das Licht wird abgehalten, der Grund füllt sich mit Humus an, das Wasser wird von der Humussäure durchsetzt, die Fauna verkommt und stirbt endlich aus. Unsere Mollusken folgen den Fischen. Die völlige Verlandung beendet den Prozeß mit einem zuletzt auch für die Wasserflora ungünstigen Ausgang.

Im Flusse verhindert die Strömung jede Störung des Gleichgewichts. Sie spielt allen gleich vorteilhaft oder gleich übel mit. Keinenfalls aber werden im Fluß die lebenschaffenden Kräfte unterbunden. Im Gegenteil zwingt die Bewegung die Mollusken zu steter Gegenwehr, zum Kampf, zur Anpassung. Sie schafft Leben, sie tötet nicht wie der Stillstand. Auch wenn das Hochwasser verwüstend das Bett durchwühlt, die Wohnplätze zerstört, die Bewohner entführt, aussetzt und teilweise dem Verderben preisgibt, so erfüllt sich doch dabei das Dichterwort: „Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit, und neues Leben blüht aus den Ruinen."

Im Flusse ist die Bewegung des Wassers abhängig vom Gefäll. Nach dem Grade desselben ändert sich der Charakter des Flusses. Es ist in der Quellregion gewöhnlich am stärksten und mäßigt sich nach der Mündung. Unser Neckar liebt es zwar auch in seiner Jugend nicht, große Sprünge zu machen, und ich glaube, das Gefäll an sich würde es den Mollusken gestatten, den Fluß bis in seine Quelle zu besiedeln. Allein seine Zuflüsse, zumal die der Albseite, führen ihm große Mengen groben Gerölles zu, das sein Bett erfüllt und erbreitert, und das in seiner Unbeständigkeit und Rücksichtslosigkeit die Ansiedelung erschwert. Im Oberlauf bildet sein gestrecktes Bett schon im Muschelkalk, noch mehr aber im Keuper, wenige Schlingen mit ruhigen, zur Besiedelung einladenden Wirbeln und Buchten (s. dagegen die obere Donau). So kommt es, daß wir den Neckar mit Rücksicht auf seine Molluskenfauna in zwei Hälften scheiden können: den Oberlauf mit stärkerem Gefäll und grobem Gerölle, dem Mangel an Buchten und stillen Wirbeln und einer armen Molluskenbevölkerung, und den Unterlauf mit schwachem Gefäll, kleinerem Gerölle, zahlreichen Schlingen und

Buchten (im Muschelkalk von Cannstatt abwärts) und reicher Molluskenfauna.

Im Oberlauf unterscheidet sich die Molluskenfauna des Neckars nicht von der seiner kleinsten Zuflüsse; es ist die Bachfauna. Im Unterlauf stellt sie sich der des Rheins zur Seite; es ist die Strom-(Fluß-)fauna.

Der Übergang sollte ein allmählicher sein. Er vollzieht sich aber im Neckar ziemlich rasch und zwar durch die Uferbauten. Was sonst eine Schädigung und Verdrängung der ursprünglichen Tierwelt bedeutet, gereicht ihr hier zum Vorteil. Die Flußkorrektion hat gesicherte und dauernde Zustände herbeigeführt, und sie hat die Buhnen geschaffen[1]. Die Launen des Flusses werden in ihrer Gefährlichkeit für die Ufer und damit für die Wohnplätze der Mollusken abgeschwächt, und in den Buhnen eröffnen sich gesicherte Wohnstätten, die der unbezähmte Fluß nicht bietet. Ganz ähnlich ist es im Main.

In den Buhnen ist heutzutage die eigentliche Neckarfauna zu suchen; das Strombett ist weit hinunter bis ins badische Gebiet noch leer. Ihr Vorteil besteht in der Gelegenheit zur Schlammablagerung und in der Verbindung mit dem fließenden Wasser, in der Verhinderung der Stagnation. Es sind, obwohl sie bisweilen auch als Altwasser angesehen werden, keine Altwasser im biologischen Sinne; ihre Fauna wird von der Lebenskraft getragen, die an das fließende Wasser gebunden ist. Wenn wir einen Grenzpunkt für die Stromfauna des Neckars angeben wollen, müssen wir Cannstatt einsetzen, wo die Uferbauten beginnen, die für die Neckarschiffahrt ausgeführt wurden.

Leider setzt bei Cannstatt auch gleichzeitig ein weiterer, wenig erfreulicher Umstand kräftig ein: die tiefgehende Verunreinigung durch die Abwässer. Sie stören von Anfang an. Schon die Schwenninger und Trossinger überladen das junge Neckarlein mit Unrat, daß es einen Anblick zum Erbarmen bietet, der in schnei-

---

[1] Die Buhnen sind die seichten Uferregionen und seitlichen Buchten eines Flusses, welche bei der Regulierung mit Steindämmen von dem dem Verkehr dienenden Strombett abgetrennt wurden. Gewöhnlich werden sie von Querdämmen in mehrere Abschnitte zerlegt und stehen durch schmale Öffnungen miteinander in Verbindung. Da zwischen Cannstatt und Heilbronn seit langer Zeit kein regelmäßiger Schiffsverkehr mehr stattfindet, sind die Dämme teilweise zerfallen und undicht geworden. In den Fugen haben sich Sphärien angesiedelt; auf den Steinen sitzen Limnäen und Neritinen.

dendem Gegensatz steht zur Romantik des Deißlinger „Neckartäles". Bei Kirchentellinsfurt fließt unter dem Namen Echatz eine dicke Brühe ein. Über Eßlingen schweigt des Sängers Höflichkeit, und die beispiellosen Verunreinigungen, die von der Residenz und ihrer Nachbarschaft (Feuerbach, Zuffenhausen, Ludwigsburg) ausgehen, sind hinlänglich bekannt. Trotzdem bleibt die Tatsache bestehen, daß bei Cannstatt die Stromfauna beginnt.

Lassen Sie mich das im einzelnen belegen.

Im Schwenninger Moosweiher, dem ein braunes Moorbächlein entströmt, dem der Name Neckar zuteil wird, lebt auch die Moorfauna, die sich zoogeographisch an die Fauna der Riede im Ursprungsgebiet der Donau angliedert und sich im Neckar nicht fortsetzt. Auch die kleinen Limnäen und der *Ancylus* auf den Steinen der Keckbrunnen im Deißlinger Neckartäle können nicht zur Flußfauna gerechnet werden, es sind vielmehr die charakteristischen Quellbewohner, die in den Quellen der Kalkformationen mit großer Regelmäßigkeit wiederkehren.

Wo die ersten ständigen Flußbewohner erscheinen, kann ich zurzeit nicht sagen. Weit herab habe ich im Gerölle keine Spuren entdecken können. Doch gestehe ich, daß ich in früheren Jahren, als ich jene Gebiete durchstreifte, auch nicht mit der Aufmerksamkeit verfuhr, die ich der Sache jetzt schenke. Genauere Kenntnis habe ich mir erst bei Neckartailfingen verschafft. Da aber *Unio batavus* aus der Eiach bei Balingen und aus der Steinlach bekannt ist, ist anzunehmen, daß er auch im Neckar weit hinauf reicht. Aber gerade die Muscheln sind gegen Verunreiniguugen des Wassers sehr empfindlich und setzen mit der Verbreitung aus, wenn Störungen eintreten, so daß an eine fortlaufende Verbreitung im oberen Neckar nicht zu denken ist.

Die Muscheln (*Unio batavus* und *Anodonta piscinalis*) setzen sich in stillen Buchten im erdigen Uferrande fest, bevorzugen aber in erster Linie die schlammigen Kanäle. Neben diesen ständigen Bewohnern des obern Neckars treten vereinzelte Limnäen und der *Planorbis albus* oberhalb der Wehre, welche das Wasser stauen, gastweise für kurze Zeit auf.

Unterhalb der Fabriken im Brühl (bei Eßlingen) erscheinen die ersten Hinweise auf die Stromfauna und setzen sich bei Cannstatt fort. *Bythinia tentaculata*, eigentlich eine Sumpfschnecke, hält sich hier, wie auch sonst in Flüssen, an den Ufersteinen fest und neben ihr *Limnaea ovata*. Vorsichtshalber halten sich aber die Tierchen

an der geschützten Unterseite fest (die obere ist mit Schlamm bedeckt). Die Muscheln fehlen bei Berg. Von den Baggermaschinen wird selten eine Schale gehoben. Arbeiter am und im Neckar wissen nichts von ihnen.

Wo unterhalb Cannstatt die Buhnen beginnen, stellt sich *Limnaea auricularia* mit ihrer Flußform, der *ampla*, ein. Sie sind Lungenatmer und können sich den schädlichen Einflüssen der Abwässer entziehen. Am Wehre bei Mühlhausen erscheint dann *Sphaerium niceri*, ein dem Neckar eigentümliches, mehr als erbsengroßes Müschelchen, das weiter abwärts zu Tausenden die Spalten der Dämme bewohnt und im Sande zwischen den Steinen an der Flutgrenze sitzt. Ganz energisch setzt am Mühlhauser Wehr die Pflanzenwelt ein, die organischen, aus den Abwässern herrührenden Substanzen aufzuarbeiten. Die großen Muscheln fehlen immer noch. Die Fischer von Neckarweihingen kennen sie nur aus früheren Zeiten. Auch am Marbacher Wehr fehlt noch jede Spur von ihnen[1]. Erst in der Buhne von Geisingen stellen sie sich ein und zwar gleich in einem Reichtum und in einer Mannigfaltigkeit, wie sie sich bis in den Unterlauf gleich bleibt. Es sind aber hier nicht mehr die kleinen, dürftigen Bachmuscheln des obern Neckars, sondern die stattlichen, dickschaligen Arten der großen deutschen Flüsse: *Unio pictorum* und *tumidus* neben großen *batavus*-Formen, die große *Anodonta piscinalis*. Daneben erscheint das große *Sphaerium rivicola*, *Calyculina brochoniana* und die schlammbewohnenden Pisidien (*henslowianum*, *supinum* u. a). Die zierliche, ans Meer gemahnende *Neritina fluviatilis* scheint sich früheren Befunden zufolge tiefer hinabverzogen zu haben; ich konnte sie erst bei Besigheim entdecken, während sie früher bis Cannstatt emporgestiegen sein soll.

Überaus reich ist das Molluskenleben zwischen Lauffen und Heilbronn. Vor den Toren der Handelsstadt sitzt eine große Kolonie von *Vivipara fasciata*, die vom Rhein aus bis hierher reicht. Im Hafen von Heilbronn ist die Wandermuschel erstmals gefunden worden. Bei Neckargartach kommt *Valvata piscinalis* hinzu. Wer gerne viele Muscheln beieinander sieht, muß nach Neckargerach und Eberbach gehen. Im letzten Teilstück des Flusses, dem westwärts gerichteten, kommt nichts Neues mehr hinzu. Zwar habe ich *Pseudanodonta nicarica* Haas nur bei Neckargemünd ge-

[1] Auch die Herren Storz von Pleidelsheim und Hermann von Murr, denen ich viel Material aus dem Neckar und der Schleuse von Pleidelsheim verdanke, konnten bei Marbach noch keine Muscheln entdecken.

funden; da sie aber auch in der Enz bei Bietigheim lebt, ist anzunehmen, daß sie auch im zwischenliegenden Neckarlauf irgendwo sitzt.

Wie das Gefäll sich als geographischer Faktor bemerkbar macht, so erweist es sich nicht minder als gestaltende Kraft (biologischer Faktor). Es drängt die Vegetation zurück, bringt das Wasser mit der Atmosphäre in Berührung, fördert die Selbstreinigung der Flüsse, regelt die Zusammensetzung des Untergrundes, weist den Tieren die Wohnplätze an und nötigt sie zur Gegenwehr.

Das wandernde Gerölle wird in seiner Unzuverlässigkeit und Gefährlichkeit von den Mollusken gemieden; es sei denn, daß der *Ancylus* es vorübergehend kolonisiert. Die groben, unter normalen Verhältnissen stationären Steinklötze der Ufer bieten Limnäen, Bythinien und Neritinen festen Halt und in den üppig darauf wuchernden Algen auch Futter. Dem Sande wird in den Lehrbüchern große Anziehungskraft für die Muscheln nachgerühmt; er besitzt sie aber nur für die Sphärien. Am meisten bevorzugt ist der Schlamm. Er lagert sich in den von der Strömung am wenigsten gefährdeten Buchten und Winkeln ab, gestattet eine tiefgehende Verankerung und bietet, im Gegensatz zum ausgewaschenen Sand, in seinen lebenden und toten Organismen reiche Ernährungsgelegenheiten.

Die Gegenwehr der Tiere besteht in einer Vergrößerung der Adhäsionsfläche (Sohle, Mündung, *Ancylus*, *Neritina*, *Limnaea auricularia* und *ampla*), einer Verringerung der Angriffsfläche (Einziehen des Gewindes bei Limnäen) für die Strömung und der Ausbildung einer festen, widerstandsfähigen Schale, zu welcher bei den Muscheln noch starke Schloßzähne kommen, die eine Verschiebung der Klappen verhindern. (Die Planorben mit ihrem schmalen Fuß sind aus den Flüssen verwiesen.) Im einzelnen führt die Gegenwehr zur Ausbildung von sogenannten Varietäten, richtiger Standortsformen und Mißbildungen, in den verschiedensten Graden der Abweichung vom Typus. Sie treten am deutlichsten bei den großen Muscheln in die Erscheinung. Ihre dicke Schale befähigt sie zum erfolgreichen Widerstand. Bei einer gewaltsamen Verpflanzung durch Hochwasser, wenn die Schnecken im groben Gerölle untergehen, gelingt es ihnen am besten sich durchzuretten. Die neuen Verhältnisse nötigen zur Anpassung, und in die Schale prägt die Geschichte des Tieres ihre unverwischbaren Spuren. Ein Blick auf unsere Anodonten und Unionen läßt die Abstufungen der Bedingungen erkennen, unter welchen die Tiere gelebt haben. Die schönste Entwicklung finden sie in den Schleusen von Pleidels-

heim und Besigheim (große, mäßig schwere, symmetrisch gebaute, lebhaft gefärbte, normale Exemplare): Ausreichender Bodenschlamm, beschränkte Vegetation, mäßige und gleichmäßige, vom Hochwasser wenig berührte Strömung[1]. In den Buhnen tritt vielfach eine Versumpfung und mit ihr eine Verdunkelung in der Farbe und eine Verzerrung der Form ein. Die größten *Unio batavus* entstehen hier. Die starke Strömung fördert die Schalendicke und führt zu einer Abrundung der Umrisse (*Unio pseudocrassus*), zu Reaktionsformen. Zwischen Marbach und Eberbach, wo die Buhnen mit dem fließenden Wasser in Verbindung stehen, entwickeln sich die Muscheln zu den stattlichsten Gestalten und erreichen die größte Mannigfaltigkeit. Von Eberbach abwärts sind die Buhnen isoliert und leer, die Muscheln auf das Flußbett verwiesen, mittelgroß, gedrungen, festschalig.

Der verhältnismäßig hohe Kalkgehalt des Neckarwassers kommt seinen Weichtieren zu gute. Es ist ihnen möglich gemacht, aus kalkreicher Nahrung sich feste Schalen zu bauen, und sie werden von den Schädigungen bewahrt, welche durch kalkarmes Wasser herbeigeführt werden, da dieses die alten Teile einer Schale, sobald durch mechanische Einwirkungen oder durch Ektoparasiten die schützende Oberhaut verletzt wurde, auflöst und bei Lebzeiten des Tieres zu zerstören beginnt. Der schöne Erhaltungszustand unserer Neckarmollusken ist größtenteils auf den Kalkgehalt des Wassers zurückzuführen (s. S. 364 bei *Neritina fluviatilis* den Schlußsatz).

In beschränktem Maße läßt sich endlich die Geschichte der Neckarfauna verfolgen. Die diluvialen Sande von Mauer bei Heidelberg bergen die ältesten Dokumente. Weniger bekannt noch sind die Fossilien der Sande von Böckingen und Lauffen, die, soweit ich bis jetzt sehe, auch wertvolle Beiträge liefern.

Bei dem Alter des Neckars und der Eigenartigkeit des Stromgebietes, dem er zugehört, sind Untersuchungen nach dieser Richtung besonders wünschenswert. Er ist lange Zeiträume hindurch in ein Binnenmeer geflossen und isoliert gewesen. Seine Verbindung mit dem Vater Rhein und sein Anschluß an das norddeutsche Stromsystem konnte erst nach der Aussüßung des Mainzer Beckens und nach dem Zusammenschluß derjenigen Flußläufe erfolgen, die jetzt zusammen den Rhein bilden. Daß seine Fauna sich von derjenigen

---

[1] Herr Storz teilte mir mündlich mit, daß, seitdem die Pleidelsheimer Schleuse geschlossen sei, auch die Muscheln darin ihre Eigentümlichkeit verlieren und den Charakter der Buhnenformen annehmen.

der Donau unterscheidet, welche jetzt noch die Relikte der Fauna des pannonischen Beckens bewahrt, darf uns nicht wundern. In unserem Heimatlande kommt der Unterschied am deutlichsten beim *Unio batavus* des Neckars und dem *U. consentaneus* der Donau zum Ausdruck; ferner fehlen der Donau die beiden Sphärien des Neckars und der *U. tumidus.* Aber wie verhält sich seine Fauna zu der des Rheins und des Mains? Die Najaden des Oberrheins hat Haas[1] vor kurzem beschrieben. Die Arbeit läßt erkennen, daß die Faunen der drei Flüsse in den Elementen sich gleich sind, aber in der Ausprägung voneinander abweichen. Herr Prof. Dr. W. Kobelt, der den Anstoß zu einer nach Flußsystemen sich richtenden Neuaufnahme und Neubearbeitung der Najadenfaunen gegeben hat, schrieb mir: „Wie ich die Unionen (des Neckars) nennen soll, weiß ich nicht. Keine davon stimmt genau mit den Mainformen. Ich würde mich vorläufig begnügen, die alten Namen beizubehalten, aber durch den Zusatz *suevicus* oder *niceri* oder dergleichen als Neckarformen zu charakterisieren.“ Herr Dr. F. Haas, den ich ebenfalls um eine Begutachtung meiner Najadenausbeute bat, spricht in seiner Antwort von Konvergenzformen zu den Muscheln des Rheins. Ich frage mich dabei, ob der ganze Unterschied in den Faunen tatsächlich im geschichtlichen und geographischen Hintergrund zu suchen sei, ob er nicht vielmehr den biologischen Verhältnissen der Gegenwart entspringe. Ein abschließendes Urteil ist zurzeit noch nicht möglich.

Von der Fauna des Mainzer Beckens hat sich nichts in die süddeutschen Flüsse gerettet, es sei denn, daß die Lartetien (Vitrellen), deren Vorfahren in den Sprudel- und Quellkalken am Rande des verschwundenen Tertiärmeeres zu suchen sind, den Neckar benutzt haben, in ihre heutigen Refugien in den Jura- und Muschelkalkquellen zu kommen.

Im Hinblick darauf, daß unsere Wassermollusken sämtlich stenotherme Tiere sind, die von einem Klimawechsel wenig und erst allmählich berührt werden, und in der Erwägung, daß die boreale Wasserfauna sich aus viel weniger, aber weiter verbreiteten Arten zusammensetzt als die Landfauna, können wir auch nicht erwarten, daß wir in der Molluskenfauna des Neckars viele Veränderungen vom Eintritt des Diluviums an wahrnehmen. Immerhin sind einige

[1] Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit. Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. 1910.

zu verzeichnen. Drei bei Mauer[1] erhaltene Arten sind aus dem Neckar verschwunden. Davon scheint *Pisidium astartoides* Sdb. überhaupt erloschen zu sein; *Sphaerium solidum*, bei Mauer noch häufig, fehlt heute dem Neckar und ist im Rhein eine Seltenheit; *Valvata naticina* Mke hat sich nordostwärts hinter die Oder verzogen. Die Abgewanderten wurden durch Zuzügler ersetzt. *Sphaerium rivicola* ist an Stelle von *solidum* getreten; es kam *Vivipara fasciata* und als letzter Zuwanderer *Dreissensia polymorpha* (erstes Auftreten Heilbronn 1867), welche den Fluß- und Schiffsverkehr abgewartet hat, ihr einst eingenommenes und dann wieder verlorenes Gebiet zum zweitenmal zu besetzen.

II. Spezieller Teil.

A. Gastropoda CUVIER, Schnecken.

1. *Limnaea auricularia* L. f. typ., bei Münster, Hoheneck, Pleidelsheim, Nordheim, Heilbronn, Neckarzimmern; gewöhnlich vereinzelt, nur bei Hoheneck zahlreich; meist kleiner als die Teichformen. Höhe 23, Breite 20 mm.

2. *Limnaea auricularia* var. *ampla* Hartm., bei Hofen, Hoheneck, Neckarweihingen, Lauffen, Nordheim, Neckarzimmern, Eberbach; häufiger als *auricularia* typ., aber auch ziemlich klein, festschalig, Mündung groß und in die Quere gezogen, zuweilen fast kreisförmig und mit flügelartig ausgebreitetem, umgeschlagenem Mundsaum (*monnardi* Hartm.), eine Anpassung an das bewegte Wasser. Höhe und Breite 20 mm.

Mißbildungen, wie sie im Wellenschlag des Bodensees so häufig sind, kommen nicht vor, ebensowenig sind in dem reichen ersammelten Material Übergänge zwischen *auricularia* und *ampla* vorgekommen, obwohl die Tiere an manchen Orten untereinander leben. Der Umstand, daß *ampla* viel zahlreicher erscheint als *auricularia*, daß sie ziemlich klein und festschalig ist, deutet darauf hin, daß sie sich mehr als jene in die Verhältnisse eingelebt hat und als die Fluß-(Strömungs-, Reaktions-)form von *auricularia* aufzufassen ist.

3. *Limnaea ovata* Drap., bei Eßlingen und Untertürkheim an den Ufersteinen, ziemlich klein und dünnschalig. Auf einem Damm bei Neckarweihingen saß im August 1907 eine kleine, an *succinea* Nilss. und *baltica* L. erinnernde Form in großer Zahl, verschwand aber wieder, als der Wasserstand sich hob.

---

[1] Vergl. Geyer, D., Zur Molluskenfauna der Sande von Mauer. Ber. d. Verh. Oberrh. geol. Ver. 1910. S. 94—103.

4. *Limnaea truncatula* Müll., vereinzelt an Ufersteinen bei Untertürkheim.

5. *Physa fontinalis* L., bei Neckargartach leere, eingeschwemmte Gehäuse.

6. *Planorbis albus* Müll., selten an Wasserpflanzen im oberen Neckar, wenn oberhalb der Mühlwehre das Wasser sich staut und stagniert.

7. *Ancylus fluviatilis* Müll., bei Mittelstadt in der oberen Hälfte selten; Lauffen, Eberbach auf Kieselsteinen in großer Zahl.

8. *Vivipara fasciata* Müll., s. Taf. V Fig. 9, Heilbronn, Neckarzimmern, Hirschhorn. Als ich 1894 (s. dies. Jahresh. S. 66—141) die württembergische Molluskenfauna zusammenstellte, wagte ich's noch nicht, die Heilbronner *Vivipara* kurzerhand für eine *fasciata* zu erklären (s. S. 132); seitdem aber durch Kobelt's Untersuchungen Klarheit in die *Vivipara*-Formen gebracht ist, ist auch unsere Neckarform sicher erkannt. Sie hat ihr eigenartiges, lokales Gepräge. Herr Prof. Dr. Kobelt schrieb mir: „Es handelt sich hier zum mindesten um eine gute Lokalform, wie sie sich so vielfach um die typische *fasciata* gruppieren[1].

9. *Bythinia tentaculata* L., bei Eßlingen (Brühl), Untertürkheim, von Hofen (Cannstatt) an überall, auch in der unteren Murr und Enz.

10. *Valvata piscinalis* Müll., bei Neckargartach häufig; scheint im ganzen selten zu sein, und ich vermute, daß die Schnecke, die früher im Neckar allgemein verbreitet war (s. dies. Jahresh. 1894, S. 130) infolge der Verunreinigungen des Wassers zurückgeht. Dieselbe Beobachtung machte ich an der Schwippe bei Dagersheim, wo

---

[1] Es würde sich nun fragen, ob wir solche Formen mit besonderen Namen belegen (z. B. *Vivipara fasciata niceri*) oder nicht. Obwohl eine dritte Bezeichnung vielfach nicht zu umgehen sein wird und Namen ein Ding auf die kürzeste und bequemste Weise bezeichnen, glaube ich doch im vorliegenden Fall darauf verzichten zu sollen, einmal weil ich, wenn ich folgerichtig verfahren wollte, bei den Unionen auf 4 Namen kommen würde *(Unio batavus pseudocrassus niceri)*, und weil sich die Benennung auch deutsch geben läßt (*Vivipara fasciata* Neckar, *Unio batavus pseudocrassus* Neckar). Daß die Anfügung der Autornamen (*Unio batavus* Lm., *Unio batavus pseudocrassus* Haas, *Unio batavus pseudocrassus niceri* Geyer) schließlich zu Mißverständnissen führen und den Ballast vermehren würde, soll nur nebenbei bemerkt sein. Aber eine Bitte möchte ich bei dieser Gelegenheit noch anfügen: es möchten doch für die dritte Bezeichnung Namen von Personen nicht verwendet, sondern ein Ausdruck genommen werden, der kurz und klar entweder das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der neuen Form hervorhebt oder den Standort bezeichnet, wenn es sich um lokale Varietäten handelt.

ich 1886 zum letztenmal unsere *Valvata* mit anderen Mollusken sammelte; seither ist dort die ganze Molluskenfauna im schmutzigen Wasser erloschen.

11. *Neritina fluviatilis* L., oberhalb Lauffen zahlreich, bei Nordheim, Offenau, Gundelsheim, Neckarelz, Eberbach, Neckargemünd. Früher kam sie nach Mitteilungen von Herrn Storz im Mühlkanal von Ingersheim vor, wo wir sie zusammen vergeblich suchten. Auch diese Schnecke scheint unter dem Einfluß der Abwässer zu leiden. Unterhalb Eberbach, wo ein Bach aus dem Odenwald kalkarmes Wasser bringt, sitzt die *Neritina* zahlreich auf den Kieselsteinen der Mündung; aber alle Schalen der sonst im Neckar so reinen und deutlich gezeichneten Schnecke sind zerfressen und kalkig weiß.

B. Acephala CUVIER, Muscheln.

Die Najaden sind in den Buhnen jederzeit zu sammeln. Vom Hochwasser werden sie aufgehoben, an neue Wohnorte versetzt oder ans Ufer geworfen und dem Verderben preisgegeben. Eine weite Verfrachtung findet jedoch nach meinen Beobachtungen nicht statt, und die Individuen eines und desselben Fundortes haben immer ein eigentümliches und einheitliches Gepräge, das sich auf Größe, Form und Farbe erstreckt.

Die oben (S. 361) zitierte Arbeit von Haas stellt die Formen für den Oberrhein fest, und eine Vergleichung des Neckarmaterials läßt uns ohne weiteres erkennen, daß die Faunen sich in den charakteristischen Formen nahekommen. Der geographische Zusammenhang läßt es nicht anders vermuten. Auch die äußeren Verhältnisse, unter welchen die von Haas aufgestellten Formen zustande kommen, treffen für die entsprechenden Neckarformen in der Hauptsache so zu, wie Haas sie schildert, so daß wir wohl Konvergenzformen zu den Najaden des Rheins vor uns haben. In der systematischen Wertung jedoch glaube ich die Formen nicht so hoch stellen zu sollen, wie sie es im Hinblick auf ihre oft weitgehende Differenzierung zu verlangen scheinen. Auch zur stärksten Abweichung führen Übergänge; Zwischenformen verbinden alle Extreme und nehmen die größte Individuenzahl für sich in Anspruch.

1. *Unio batavus* Lm.

Die an Individuen reichste und variabelste Form erstreckt sich auch in den oberen Neckar.

a) forma *typica* des Neckars, Taf. V Fig. 6. Schale dick

und fest, regelmäßig gerundet, von gelblicher Grundfarbe mit olivbraunen Zuwachsringen und grünen Radialstrahlen. Sie findet sich nicht gerade häufig in der Schleuse von Pleidelsheim und Besigheim, wo bei reichlichem Schlammgrund und der Zurückdrängung der Vegetation eine mäßige, geregelte, vom Hochwasser nicht gestörte Bewegung herrscht (vergl. jedoch oben S. 360 Anmerkung).

b) forma *hassiae* Haas, Taf. VI Fig. 6; an denselben Orten wie der Typus, zuweilen aber auch in den Buhnen. Sie zeigt selten mehr die lebhaften Farben der voranstehenden Form, sondern ist gewöhnlich dunkel gelbbraun, wie die Bewohner des schwarzen Buhnenschlammes. Die Schloßzähne sind schwach und dünn, die Schale lang, gestreckt und ziemlich dünn, der Unterrand fast gerade und nur schwach eingebuchtet.

c) forma *pseudoconsentaneus* m., Taf. V Fig. 3. Wohl oder übel muß ich, wenn ich das von Haas begonnene System weiterbauen und dabei folgerichtig verfahren will, der in Frage stehenden Form einen Namen geben. Ich wähle den gegebenen; denn seitdem Rossmässler seinen *consentaneus* aus der Bottwar aufgestellt hat, spukt diese Form im Neckargebiet, in das sie ebensowenig hereingehört, wie der *Unio crassus* Retz ins Rheingebiet. Wenn aber je eine Neckarform auf den *U. consentaneus* Rssm. zu beziehen ist, dann ist es unsere forma c). Umriß, Richtung und Lage des Wirbels nahe dem Vorderrande täuschen einen *consentaneus* der Donauzuflüsse Oberschwabens vor. Die kräftigen Schloßzähne aber, das Vorkommen und der durch lückenlose Übergänge hergestellte Zusammenhang mit den *batavus*-Formen des Neckars weisen uns die Wege zur Einordnung der in dieser Umgebung etwas fremdartigen Erscheinung. Wir haben es mit einem langgestreckten *batavus* zu tun, der analog der nächstfolgenden Form den Oberrand rundet, leicht nierenförmig wird und den Wirbel nicht mehr hervortreten läßt. Sie stammt aus den Buhnen.

d) forma *pseudocrassus* Haas, Taf. V Fig. 7. Die schwere, dickschalige, oben stark abgerundete Form gehört dem fließenden Wasser an und ist im untern Neckar, von Eberbach abwärts, wenn die Buhnen nicht mehr im Zusammenhang mit dem Fluß stehen und leer sind, im Strombett zwischen den Steinen zu suchen.

Die beiden letztgenannten Formen sind echte Reaktionsformen, *pseudoconsentaneus* im schlammigen, *pseudocrassus* im sandig-steinigen Grunde. Die erste geht aus der forma *hassiae*, die zweite aus dem Typus hervor.

Nachstehende Tabellen sollen das Verhältnis der Formen zueinander erläutern:

I.

a) Schale eiförmig; Längendurchmesser höchstens doppelt so lang (meistens etwas kürzer) als eine vom Wirbel zum Unterrand gefällte Senkrechte; hintere Hälfte doppelt so lang als die vordere: f. *typica* und *pseudocrassus*.

b) Schale zungen-eiförmig; Längendurchmesser mehr als doppelt so lang als eine vom Wirbel zum Unterrand gefällte Senkrechte; hintere Hälfte 3mal länger als die vordere: f. *hassiae* und *pseudoconsentaneus*.

II.

a) Zuwachsstreifen (Jahresringe) im senkrechten Durchschnitt horizontal und parallel zum Unterrand verlaufend: f. *typica* und *hassiae*, normal wachsende Formen.

b) Zuwachsstreifen (Jahresringe) im senkrechten Durchschnitt schief verlaufend und gegen den hinteren Teil des Oberrandes ansteigend: f. *pseudocrassus* und *pseudoconsentaneus*, Reaktionsformen.

III.

a) Schlammgrund erdig; geringe Vegetation; ruhige Wasserbewegung: f. *typica*.

b) Schlammgrund reich an Zersetzungsprodukten; reiche Vegetation; geringe Wasserbewegung: f. *hassiae*.

c) Schlammgrund reich an Zersetzungsprodukten; reiche Vegetation; starke Wasserbewegung: f. *pseudoconsentaneus*.

d) Sand- und Geröllgrund; geringe Vegetation; starke Wasserbewegung; f. *pseudocrassus*.

Was wir in diesen Formen vor uns haben, sind nicht feststehende Varietäten, vielmehr Standortsformen, ebenso mannigfaltig, wie die Örtlichkeiten, oder biologische Rassen, die ebenso rasch wechseln wie die äußeren Verhältnisse, denen sie ihre Entstehung verdanken.

Die Größe der Muscheln ist bedeutenden Schwankungen unterworfen, am meisten bei den Reaktionsformen. Sie können 80 mm lang und 40 mm hoch werden, bei einem Gewicht von 53 g (leere Schale). Die dicksten Schalen hat *pseudocrassus*, die dünnsten *hassiae*. Von der Verdickung werden aber bei *pseudocrassus* gewöhnlich nur die beiden vorderen Drittel der Schale betroffen. Gegen

das Hinterende schließt sie am Unterrand in einem scharfen Absatz ab.

Der obere Neckar hat, wie schon im ersten Teil angedeutet wurde, durchweg kleine, oft stark deformierte und verkümmerte Formen. Eine extreme Form ist auf Taf. V Fig. 5 dargestellt. Ich habe sie beigefügt, um zu zeigen, was die formenden Kräfte (Geröllgrund, starke Strömung im Mühlkanal von Neckartailfingen) hervorzubringen vermögen. Einen Systematiker alten Schlages könnten sie zur Verzweiflung bringen; er könnte an *consentaneus* denken und in allen Seen des Alpengebietes bis zum Wörther See bei Klagenfurt mit seinem *U. decurvatus* Rssm. die Verbreitung nachweisen. Dabei ist der harmlose *Unio* ein Neckar-*batavus*, der im Kampf mit den Außengewalten (auch die dicke, schwere Kruste kalkabscheidender Algen fehlte am Hinterrande nicht) die Verunstaltungen sich geholt hat. Die Schale der Muschel ist die Urkunde ihrer Geschichte.

2. *Unio tumidus* Retz, Taf. V Fig. 4.

Neben dem formenreichen *batavus* tritt uns *tumidus* in nahezu geschlossener Einheit entgegen. Es scheint, als sei er aus einer widerstandsfähigen Masse geformt, und es gelinge den äußeren Gewalten kaum, sein Gleichgewicht zu stören. Im tiefen Buhnenschlamm verlängert er wie die übrigen Unionen das Hinterende und wird dabei groß, dick und schwer (bis 110 mm Länge, 50 mm Höhe und 74 g Gewicht der leeren Schale). Im Geröll bleibt er kleiner und stumpft das Hinterende ab. Eine f. *lauterborni* Haas kenne ich aus dem Neckar nicht, wohl aber zeigt sich der Ansatz hierzu mannigfach, wenn alte Exemplare das Hinterende abwärts neigen (Dekurvation) und der sonst bogenförmig zum hinteren Abschluß aufstrebende Unterrand nach einer leichten Ausbuchtung sich abwärts senkt.

3. *Unio pictorum* L.

schließt sich nach einem brieflich abgegebenen Urteil Prof. Dr. Kobelt's an den *U. grandis* (Al. Braun) Rssm. des Mittelrheins an. Er läuft in zwei durch Übergänge verbundene Formen auseinander, für welche nach demselben Kenner eine Trennung in *pictorum* und *limosus* nicht genüge. Wie soll aber dann geteilt werden? Mit neuen Namen wäre der Fall am bequemsten erledigt, wenn ich nicht dabei auf 5 Namen für jede Form käme. Ich unterscheide darum kurzweg nach den Standorten eine Kanal- (Schleusen-) und eine Buhnenform.

a) Die Kanalform, s. Taf. V Fig. 2, der Typus, d. h. nicht der von Linné aufgestellte Typus, oder der deutsche Typus Rossmässler's, sondern nur der Neckartypus. Er schließt sich durch seine mehr in die Mitte gerückten, eingerollten Wirbel und die dadurch verlängerte Vorderhälfte, durch seine Aufgeblasenheit und den eingebuchteten Unterrand an *grandis* an[1] und bewohnt die Schleusen von Pleidelsheim und Besigheim, wo wir auch die übrigen Najaden in der normalen und schönsten Ausbildung finden (s. oben *U. batavus* f. *typica*). Dieses Zusammenleben mit den übrigen Normalformen sehe ich als einen Beweis dafür an, daß wir in der Kanalform den Neckartypus vor uns haben. Die Grundfarbe ist grünlich strohgelb, die Zuwachsstreifen braun.

b) Die Buhnenform, s. Taf. V Fig. 1, lehnt sich an den typischen *pictorum* des Rheines an, vergl. Haas, Taf. 14 Fig. 1 u. 2. Die Wirbel sind gegen den Vorderrand gerückt, die Vorderhälfte verkürzt. Ich kann in dieser, in allen Buhnen sich findenden, trüb gelbbraunen, mit dunklen Zuwachsstreifen gezeichneten Form nichts anderes erkennen als eine Reaktionsform, ein Analogon zu *U. batavus* forma b), c), d). Und zwar führt dort wie hier die Anpassung an den tiefen Buhnenschlamm und an die Strömung zu denselben Abweichungen vom Typus: der sonst horizontal verlaufende Oberrand rundet sich, die Wirbel rollen und ziehen sich ein, die vordere Hälfte der Schale verkürzt, die hintere verlängert sich; die Farbe wird unreiner, dunkler, die Schale dicker, die ganze Muschel plumper, schwerer, größer.

Die Anpassung führt schließlich zu Formen, die wir bei *arca* Held unterbringen müßten. Sie ähneln der Abbildung bei Clessin (Ex. Moll. F. 2. Aufl. S. 538) mit dem Unterschied, daß der Oberrand runder gewölbt, die Vorderhälfte länger ist und die Dekurvation schon in der Mitte des Unterrandes beginnt. Sie kommen ab und zu im unteren Neckar vor, wo die Muscheln auf die Strömung verwiesen sind und *U. batavus* zumeist in der Form des *pseudocrassus* erscheint.

Unter den Zwischenformen zeichnet sich eine in der Geisinger Buhne, Pleidelsheim gegenüber, auftretende, nach hinten sich zuspitzende Form aus, die einen verlängerten *tumidus* vortäuscht, s. Taf. VI Fig. 7, junges Exemplar.

---

[1] *Unio pictorum grandis niceri canalis!*

4. *Anodonta piscinalis* Nilss., Taf. VI Fig. 1—4.

Im ganzen Neckarlauf und -tal findet sich nur die eine Form. Im Oberlauf, wo die Muschel in den Mühlkanälen notdürftig fortkommt, ist sie klein, schmächtig, mißgestaltet. In der Schleuse vor Pleidelsheim bewahrt sie den Typus am reinsten. Neben Exemplaren mit stark ansteigendem Flügelkamm, die sich ganz die Jugendform bewahrt haben, und mit weit nach vorn liegendem Wirbel (Taf. VI Fig. 2) leben andere mit ziemlich horizontal verlaufendem Ober- und Unterrand und einem mehr in die Mitte gerückten Wirbel. Sie gehen in quergestreckte, verlängerte Formen über (Taf. VI Fig. 1), bei welchen das Vorderteil nur $\frac{1}{4}$ der ganzen Länge ausmacht. Die Farbe ist zuweilen lebhaft grüngelb mit zahlreichen grünen Radialstreifen. In den Buhnen schleifen sich alle Ecken und Schnäbel ab; die Muschel wird eiförmig, der Oberrand gewölbt, die Farbe braun (Taf. VI Fig. 4). Dabei können die Schalen eine Länge von 14 cm erreichen.

5. *Pseudanodonta elongata* Holandre, Taf. VI Fig. 5.

Haas hat unsere Form (Nachrichtsblatt d. deutsch. mal. Ges. 1908, S. 174) mit dem Namen *nicarica* belegt und zu *complanata* Rssm. gestellt. In seiner Najadenfauna des Oberrheins kennt er aber aus dem Gebiet nur *elongata*, nachdem er sich inzwischen davon überzeugt hatte, daß *complanata* in das Donaugebiet gehört. Ob unsere Neckarform wirklich einen besonderen Namen verdient oder ob sie nicht wie viele Anodontenformen ein mehr oder minder zufälliges Produkt der gestaltenden Kräfte ist, vermag ich heute nicht zu entscheiden, zumal es bis jetzt noch nicht gelungen ist, ein umfangreiches Material, wie es für ein abschließendes Urteil nötig ist, zu sammeln.

6. *Sphaerium rivicola* Leach, Taf. V Fig. 8.

Ein reizendes Ding, ziemlich lebhaft, olivgrün mit gelbem Rand. Von Geisingen an, zuerst noch selten, in den Buhnen von Eberbach zahlreich; im Sande der Dämme kleiner und schmächtiger als im Buhnenschlamm. Bei Neckargerach zog ich aus einem engen Loch im Damm eine Mutter mit 11 Töchtern und zahlreichen Enkelkindern.

7. *Sphaerium corneum niceri* Geyer (s. Ber. Oberrh. geol. Ver. 1910, S. 94—103, Taf. II Fig. 38—40).

Muschel eckig rundlich; stark konzentrisch und unregelmäßig gestreift; mäßig aufgeblasen; ziemlich festschalig; gelblich, am Wirbel bräunlich (alte Exemplare bräunlich); Oberrand ziemlich gerade, mit dem Vorderrand einen stumpfen Winkel bildend, in den Hinterrand bogig übergehend; vordere Hälfte stumpfeckig, hintere abgerundet, kürzer und niedriger als die vordere; Unterrand gerade, mitunter schwach eingedrückt; Wirbel aufgeblasen, breit, aber nicht besonders hervortretend, etwas nach hinten gerückt; Schloßband überbaut; Höhe 10, Länge 12—15, Dicke 8 mm.

Vom Mühlhauser Wehr (unterhalb Cannstatt) an in den Fugen der Dämme oft zu Tausenden; unter den Steinen des Ufers an der Wassergrenze.

Die Kenntnis der deutschen Sphärien weist zurzeit noch große Lücken auf. Kobelt hat die unserem Neckar-*Sphaerium* entsprechende Form aus dem Main *moenanum* (*dickini* Cless.) genannt; Goldfuss (Binnenmoll. Mitteldeutschl. S. 278 f.) stellt dieselbe Form der Saale zu *scaldianum* Normand; aus dem Nordosten erhalte ich ähnliche als *mamillanum* Wstld. Ob wir aber das typische *Sph. scaldianum* Normand in Deutschland haben, wissen wir nicht, und vorerst ist es nicht zu empfehlen, die deutschen Flußformen zusammenzuwerfen und mit *scaldianum* zu vereinen.

Herr Prof. Dr. Kobelt schreibt mir über den vorliegenden Fall: „Ich halte die Neckarform für das Analogon meines *Sphaerium moenanum*, aber nicht für identisch. Es bewährt sich da wieder, was sich mir auch bei den Najaden aufdrängt, daß es nicht wohlgetan ist, die Formen verschiedener Flußgebiete ohne weiteres zu identifizieren; eine kleine Verschiedenheit der Durchschnittsexemplare bleibt immer." Ich schlage also die oben gegebene Bezeichnung für das Müschelchen vor und deute damit zugleich an, daß Größe und Form es neben *corneum* stellen; vielleicht haben wir in beiden nur zwei verschiedene Standortsformen vor uns.

8. *Calyculina lacustris* var. *brochoniana* Bgt. Im Schlamm zwischen den Ufersteinen bei Pleidelsheim und Besigheim.

9. *Pisidium supinum* Jen., Besigheim, im Schlamm der Ufersteine.

10. *Pisidium henslowianum* Shepp. und

11. *Pisidium pulchellum* Jen. an derselben Stelle.

Pisidium amnicum Müll., in den Sanden von Mauer so häufig, fand ich im Neckar selbst nicht, wohl aber in früheren Jahren in einem mit dem Fluß in Verbindung stehenden Altwasser bei Neckarhausen (Nürtingen), s. dies. Jahresh. 1890, S. 59 u. 61. Ich bemerke jedoch, daß ich für die vorliegende Arbeit keine Anspülungen und nicht den Auswurf nach Hochwassern durchsucht, sondern nur lebende Beute am Wohnort gesammelt habe; es können mir also kleine Arten entgangen sein.

12. *Dreissensia polymorpha* Pallas. Von Heilbronn ab, im Hafen dort jedoch ziemlich selten, häufig in den Buhnen oberhalb Eberbach; vereinzelt an den Ufersteinen.

Unsere sternhaarigen Fingerkräuter.

Von **Karl Bertsch** in Mengen.

Zu den lieblichsten Pflanzen unserer Flora gehören die Fingerkräuter aus der Gruppe der Aureae vernae, die aber bei uns noch wenig beachtet worden sind. Aus ihnen möchte ich hier eine Gruppe herausgreifen und zwar die sternhaarigen, und ihre floristische Verbreitung von den Felsklippen des Donautals bis zu den Höhen des Algäus zum Gegenstand einer kleinen Studie machen.

1. *Potentilla arenaria* Borkh.

In Martens und Kemmler, Flora von Württemberg und Hohenzollern, werden für *P. incana* Fl. wett. = *P. arenaria* Borkh. folgende 3 Standorte aufgeführt: Cannstatt am Sulzerrain (W. Lechler), Ingelfingen auf dem Scheuerberg (Rampolt), am Hohentwiel (Höfle). Der Konstanzer Botaniker Jack veröffentlichte in den Mitteilungen des badischen botanischen Vereins, Jahrg. 1892, den ersten Standort vom hohenzollernschen Jura: Tiergarten a. d. D., der auch in Gradmann's Pflanzenleben der Schwäbischen Alb Aufnahme gefunden hat. Kirchner und Eichler fügen endlich in der Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern den vierten württembergischen Standort hinzu: Rottenburg (in der Dölli).

Dazu kommen nun:

1. Rauhenstein und Eichfelsen bei Irrendorf OA. Tuttlingen ca. 780 m, 2. Gutenstein a. d. D. ca. 600 m, 3. Teufelsloch bei Dietfurt a. d. D. ca. 650 m, 4. Station Inzigkofen a. d. D. ca. 640 m, 5. gespaltener Felsen bei Laiz a. d. D. ca. 630 m, 6. Sigmaringen ca. 590—600 m, 7. Hornstein im untern Laucherttal ca. 610 m, 8. Allmendingen OA. Ehingen ca. 600 m, 9. beim Sirgenstein unterhalb Schelklingen ca. 560 m, 10. Blaubeuren ca. 600 m, 11. Gerhausen OA. Blaubeuren ca. 550 m, 12. Arnegg OA. Blaubeuren ca. 510 m, 13. Herrlingen im mittleren Blautal ca. 520 m.

Dr. Poeverlein gibt sodann in den Neuen Denkschriften der bayr. bot. Gesellschaft in Regensburg (1898) als nächsten Standort Ulm an, untere Hochebene auf bayrischem Gebiet (nach Valet).

Das Sand-Fingerkraut ist eine ausgesprochen pontische Steppenpflanze, deren Gebiet nach Dr. Th. Wolf, Monographie der Gattung *Potentilla* (1908) folgendermaßen umgrenzt ist:

„Im Westen: links vom Rhein eine Linie, welche wenige Kilometer nördlich von Basel beginnt und durch Ober- und Unterelsaß, die Pfalz, Rheinhessen und das nördliche Rheinland (Nahetal) zum Rhein bei Bingen verläuft; rechts vom Rhein eine Linie von der Mainmündung durch Oberhessen, der Fulda und Weser entlang bis Braunschweig (Harz). Im Norden eine Linie vom Harz zur Elbe bei Stendal und von da über Neuruppin und Neu-Strelitz nach Stettin an die Odermündung . . . . . Dänemark und Südschweden . . . . . von den baltischen Provinzen an durch ganz Mittel- und Südrußland und sogar noch die nördlichen Kaukasusprovinzen. Die Südgrenze bildet von Basel an ostwärts der Rhein und der Bodensee. . . . . . Vom Ostende des Bodensees ist die Linie durch Schwaben und Oberbayern, Oberösterreich und Steiermark (Murtal) nach Westungarn und Slavonien zu ziehen und wahrscheinlich durch Bosnien, Serbien, Bulgarien bis zum Schwarzen Meer zu verlängern." Innerhalb dieses Gebiets ist sie aber „streckenweise selten bis ganz fehlend".

Auf unserer Alb liegen die Standorte bis jetzt ausschließlich am Südostrand. Die Pflanze bewohnt hier zwei getrennte Bezirke: das Blau- und Schmiechental und das obere Donautal vom Rauhenstein bis zur Lauchert. Früher kam sie auch in unserem mittleren Donautal zwischen Zwiefaltendorf und Munderkingen an zahlreichen Standorten mit Sicherheit vor, und es ist deshalb wahrscheinlich, daß sie unser ganzes Donautal besiedelt hatte. Es wäre nun interessant, auch den Nordwestrand der Alb nach sternhaarigen Fingerkräutern abzusuchen, da hier die Berge bedeutendere Höhen erreichen und sich das Aufsteigen der Pflanze genauer feststellen ließe. Aber gerade dieses Gebiet ist von den württembergischen Botanikern und Floristen am häufigsten begangen worden, ohne daß meines Wissens jemals eine Spur von *P. arenaria* beobachtet worden wäre. Es wird also von hier nicht viel zu erwarten sein.

Das Sand-Fingerkraut ist bei uns immer von einer reichen Flora warmer Hügel und Steppen begleitet. Als Beispiele habe ich von nachstehenden Standorten gesammelt oder wenigstens am Standort notiert:

1. Eichfelsen bei Irrendorf OA. Tuttlingen: *Allium montanum!*, *Anthericus ramosus*, *Arabis arenosa*, *A. hirsuta*, *Asperula cynanchica*, *Aster amellus*, *Bromus tectorum*, *Brunella grandiflora*, *Buphthalmum salicifolium*, *Calamintha acinos*, *Carex humilis!*, *C. montana*, *Centaurea scabiosa*, *Cephalanthera alba*, *C. rubra*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Coronilla vaginalis!*, *Cotoneaster integerrima*, *Cytisus nigricans!*, *Dianthus caesius*, *D. carthusianorum*, *Epipactis rubiginosa*, *Erysimum orientale*, *Galium boreale!*, *Genista sagittalis*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum chamaecistus*, *Hepatica triloba*, *Hippocrepis comosa*, *Koeleria ciliata*, *Lactuca perennis!*, *Laserpitium latifolium*, *Lathyrus vernus*, *Leontodon incanus*, *Melica ciliata!*, *Melittis melissophyllum!*, *Orobanche teucrii!*, *Peucedanum cervaria*, *Poa compressa!*, *Polygonatum officinale!*, *Potentilla opaca*, *P. verna*, *Prunus mahaleb*, *Pulsatilla vulgaris*, *Rosa ferruginea!*, *Sedum acre*, *S. album*, *S. dasyphyllum!*, *Seseli libanotis*, *Sesleria coerulea*, *Silene nutans*, *Sisymbrium austriacum!*, *Stachys betonica*, *S. rectus*, *Stupa pennata!*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Talictrum minus!*, *Thesium bavarum*[1], *Thlaspi montanum*, *Trifolium rubens*, *Veronica austriaca*, *V. teucrium*, *Vincetoxicum officinale*, *Viola collina!*, *V. hirta.*

Als alpin-glazialer Gegensatz wächst in den Ritzen derselben Felsen: *Cochlearia saxatilis*, *Draba aizoides!*, *Hieracium bupleuroides*, *H. humile!*, *Saxifraga aizoon.*

Die mit ! bezeichneten Pflanzen sind neu für diesen Standort. Das gleiche Zeichen wird auch bei den folgenden Fundstellen beibehalten.

Von *Stupa pennata*, dem prächtigen Federgras, sind am Eichfelsen nur noch 2 Stöcke vorhanden: einer mit zwei Halmen und einer an sehr exponierter Stelle mit einem Halm, die ich nun seit mehreren Jahren beobachte. Vom größeren Stock habe ich 1909 einen Halm als Belegstück eingesammelt, aber inzwischen hat er sich wieder zu seinem früheren Umfang ergänzt. Bis jetzt war der Rauhenstein als Standort der Pflanze angegeben, und als ich die *P. arenaria* daselbst aufgefunden hatte, wandte sich mein Interesse auch der *Stupa* dieses Standortes zu. Jedesmal ging ich über den Eichfelsen, um zuerst nach dem Entwicklungsstand unseres Federgrases zu sehen und das Auge für die Beobachtung vorzubereiten. Aber trotz wiederholten Suchens konnte ich hier keine Spur der Pflanze finden. Ich versuchte es auch am Hornfelsen, von wo sie

---

[1] *Thesium bavarum* SCHRANK (1786) = *T. montanum* EHRHART (1791).

Jack angibt, doch ohne besseren Erfolg. Früher muß aber die Pflanze an beiden Felsen zahlreich vorgekommen sein, da die jungen Burschen von Irrendorf die Ähren eingesammelt und als Sträußchen in Beuron zum Verkauf gebracht haben, z. B. 1897. Während Abfassung dieser Arbeit wandte ich mich wegen der Pflanze an P. Michael Bertsch in Beuron, der mir mitteilte, daß er sie vor einigen Jahren vom untern Teil des Rauhensteins gesammelt habe, allerdings in nur wenigen Exemplaren, am Rauhenstein oben habe er sich aber seit ein paar Jahren vergebens nach ihr umgesehen. Früher hätten von einer unzugänglich scheinenden Stelle des Hornfelsens die Grannen der *Stupa* in ziemlich vielen Exemplaren herabgeglänzt, seien aber schließlich doch herabgeholt worden. So bleiben also vorerst als einzige Reste dieses schönsten aller Gräser in Württemberg und Hohenzollern 3 Halme am Eichfelsen und ein paar Exemplare am untern Rauhenstein.

Dafür finden sich am Rauhenstein ein paar Büsche der bis jetzt übersehenen *Stupa calamagrostis (= Lasiagrostis calamagrosis)* und ebenso zwei Stöcke am Hornfelsen, der seit der Entdeckung durch Vulpius als unser einziger Standort galt. Es ist eine Pflanze warmer, sonniger Felsen und Hügel, die im oberen Donautal am Rauhenstein, Hornfelsen und Schaufelsen die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreicht und in Deutschland nur noch an ein paar Standorten des oberbayrischen Voralpengebiets sich findet.

Auch *Sedum dasyphyllum*, das von unserer Alb nur vom Reußenstein angegeben wird, das aber schon Döll im Donautal bei Gutenstein entdeckt hat, fand sich nur spärlich in einer Felsenritze; dagegen wächst auf dem höchsten Block ziemlich zahlreich *Bromus tectorum* am einzigen ursprünglichen Standort der Pflanze in Württemberg, den ich bis jetzt gesehen habe; denn auf den Schuttplätzen unserer Städte und längs der Bahnlinien hat sie sich erst in jüngster Zeit adventiv angesiedelt.

Durch *Stupa pennata* und *calamagrostis*, *Sedum dasyphyllum*, *Bromus tectorum* und andere Pflanzen der vorstehenden Liste sind also die Irrendorfer Felsen, die zugleich die höchsten und interessantesten Standorte der *P. arenaria* bilden, als ausgesprochene Reliktstandorte ganz auffallend ausgezeichnet.

2. Gespaltener Felsen bei Laiz a. d. D.: *Allium montanum!*, *A. oleraceum*, *Alyssum montanum!*, *Anthericus ramosus*, *Asperula glauca*, *Aster amellus*, *Buphthalmum salicifolium*, *Bupleurum falcatum*, *Carex humilis!*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Cotoneaster integerrima*,

Cytisus nigricans!, *Dianthus caesius*, *D. carthusianorum*, *Epipactis rubiginosa*, *Festuca glauca*, *Fragaria viridis*, *Geranium sanguineum*, *Globularia Willkommii!*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum chamaecistus*, *Laserpitium latifolium*, *Leontodon incanus!*, *Melica ciliata!*, *Orobanche teucrii!*, *Peucedanum cervaria*, *Phleum Boehmeri!*, *Polygonatum officinale!*, *Potentilla opaca*, *P. verna*, *Pulsatilla vulgaris*, *Sedum acre*, *S. album*, *Seseli libanotis*, *Stachys rectus*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Thesium bavarum*, *Trifolium montanum*, *T. rubens*, *Veronica teucrium*, *Vincetoxicum officinale*. — Alpin-glaziale Gegenstücke: *Hieracium humile!*, *Saxifraga aizoon!*

3. Hornstein im Laucherttal: *Alyssum montanum!*, *Anthericus ramosus*, *Aster amellus*, *Anthemis tinctoria*, *Asperula cynanchica*, *Avena pratensis!*, *Bupleurum falcatum*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca glauca*, *Fragaria viridis*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum chamaecistus*, *Hippocrepis comosa*, *Melica ciliata!*, *Orobanche teucrii!*, *Phleum Boehmeri!*, *Potentilla opaca*, *P. verna*, *Pulsatilla vulgaris*, *Saxifraga tridactylites*, *Stachys betonica*, *S. rectus*, *Teucrium botrys*, *T. chamaedrys*, *Teucrium montanum*, *Taraxacum laevigatum!*, *Thymus*, *Trifolium montanum*, *T. rubens*, *Veronica teucrium*, *Vincetoxicum officinale*. — In der weiteren Umgebung: *Allium oleraceum*, *Arabis arenosa*, *Asperula glauca!*, *Cytisus nigricans!*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Polygonatum officinale!*, *Peucedanum cervaria*, *Seseli libanotis*, *Thesium montanum*.

Die alpin-glazialen Gegenstücke sind von der *Potentilla* entfernt: *Draba aizoides*, *Hieracium humile!*, *Saxifraga aizoon!*

Im Aach- und Blautal sah ich außerdem in ihrer Gesellschaft: *Linum flavum*, *L. tenuifolium*, *Alsine tenuifolium*, *Centaurea rhenana*, *Koeleria gracilis* u. a.

Nach Ascherson-Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora (1904), und Th. Wolf, Monographie der Gattung *Potentilla* (1908), steigt das Sand-Fingerkraut kaum über 500 m an. Bei *Potentilla Tommasiniana* F. Schulz kommt Th. Wolf noch einmal auf diese Höhengrenze zurück, indem er schreibt: „*P. Tommasiniana* steigt im Gegensatz zu *P. arenaria*, welche die Höhengrenze von 500 m kaum überschreitet, viel weiter in den Gebirgen aufwärts, so z. B. nach Belegexemplaren meiner Sammlung in der Herzegowina (Porim-Gebirge) 1000 m, in Montenegro 1100 m, in West-Bosnien 1300 m, am Monte Serva in Venetien 1500—1600 m hoch.“ Danach gilt die Höhengrenze für das Sand-Fingerkraut auch für die südlichen und südöstlichen Teile des Verbreitungsgebiets der Art. Für unsere klimatischen Verhältnisse wäre also zu erwarten, daß die Pflanze

kaum diese obere Grenze erreichen würde. Tiefer als 500 m schneiden aber von Alb und Oberschwaben nur kleine Strecken ein: das Tal der Donau aufwärts bis Rottenacker OA. Ehingen mit den zwei gegen Süden gerichteten Buchten des Riß-, Westernach- und Rottals bis gegen Laupheim einerseits und des Illertals bis gegen Dietenheim andererseits, das Blautal bis gegen Gerhausen, das Brenztal und das Lonetal während des unterirdischen Laufs des Flusses, ferner das Eggetal bis Neresheim. Nun liegt selbst Ulm noch 478 m hoch, so daß sich fast das ganze unter 500 m eingesenkte Gebiet der Donau und der Blau auf die Sumpfflächen der Talsohle beschränkt, einem Gebiet, das unmöglich das Sand-Fingerkraut, eine Pflanze trockener, sonniger Abhänge, Felsen, Heiden und Sandfelder, beherbergen kann. Die zweite Einsenkung findet sich im Bodenseebecken vom Zusammenfluß der beiden Argen über Tettnang—Ravensburg bis zum Schnitt der Rotach mit der württembergisch-badischen Landesgrenze nebst einer Bucht über Weingarten—Baindt—Mochenwangen. Hier erreicht die Höhendifferenz 105 m. Der Hohentwiel, an dessen Fuß Singen 428 m aufweist, fügt sich hier also in das normale Verbreitungsgebiet der Pflanze ein. Aber alle Standorte, die in dieser Arbeit neu aufgeführt werden, liegen höher. Die den Standorten beigefügten Zahlen beruhen leider nicht auf Messungen. Sie wurden schätzungsweise nach den auf den Karten eingetragenen Angaben und Höhenkurven bestimmt. Glücklicherweise liegen aber gerade für die drei höchsten, also auch wichtigsten, wirkliche Messungen vor. Es sind Bronnen, Eichfelsen und Werenwag. Wir finden also, daß das Sand-Fingerkraut bei uns um 200 bis 300 m über seine normale Höhengrenze emporgehoben ist. Das ist recht bemerkenswert, und ich werde bei der nächsten Pflanze darauf zurückkommen.

Das Sand-Fingerkraut wächst nur auf den wärmsten Plätzchen des Donautales. Nur an Felsen, die infolge überaus günstiger Lage den größten Teil des Tages von der Sonne beschienen werden, finden wir seine Rasen, und je höher der Standort, desto wählerischer und beschränkter werden die Kolonien. Die höchste hält sich noch auf einem Felskopf, der mit offenem, feinkörnigem, bräunlichem Kalksand bedeckt ist. Hier treffen aber auch eine Anzahl Faktoren zusammen, um ein besonders warmes Plätzchen zu schaffen: ungehinderter Zutritt der Sonne vom ersten bis zum letzten Strahl, Kalkgehalt, dunklere Farbe, Porosität und Trockenheit des Bodens und Fehlen einer geschlossenen Vegetationsdecke. Das Sand-Fingerkraut ver-

schwindet bei uns mit dem Kalkfels, ohne den eine dichte Vegetationsdecke auf dem Boden sich einstellt. Es fehlt also dem tertiären Donautal von Scheer bis Zwiefaltendorf und von Munderkingen bis Ulm.

Von zwei Standorten, Sigmaringen und Hornstein, habe ich Exemplare dem Monographen Herrn Dr. Th. Wolf zur Begutachtung vorgelegt, der beide Bestimmungen bestätigt hat. Die Pflanze von Hornstein hat er sogar als „sehr typisch!“ bezeichnet.

2. *Potentilla subarenaria* Borb.

Diese Pflanze ist der Bastard *P. arenaria* × *verna* Th. Wolf. Er findet sich an folgenden Standorten:

1. Fridingen OA. Tuttlingen ca. 770 m, 2. Schlößchen Bronnen a. d. D. ca. 780 m, 3. Beuron a. d. D. ca. 740 m, 4. Rauhenstein und Eichfelsen bei Irrendorf OA. Tuttlingen, 5. Werenwag a. d. D. ca. 770 m, 6. Hausen im Tal ca. 610 m, 7. Gutenstein a. d. D., 8. Teufelsloch bei Dietfurt a. d. D., 9. Station Inzigkofen, 10. gespaltener Felsen bei Laiz a. d. D., 11. Sigmaringen, 12. Scheer ca. 600 m, 13. Hitzkofen im untern Laucherttal ca. 620 m, 14. Emeringen OA. Münsingen (Felsen im Donautal) ca. 550 m, 15. Rechtenstein a. d. D. ca. 550 m, 16. Talheim am Eingang ins Lautertal ca. 530 m, 17. Neuburg a. d. D. ca. 550 m, 18. über der Laufenmühle im untern Lautertal, 19. Untermarchtal a. d. D. ca. 520 m, 20. Allmendingen OA. Ehingen, 21. Schmiechen OA. Blaubeuren ca. 580 m, 22. Hohen-Schelklingen ca. 570 m, 23. beim Sirgenstein, 24. am Eingang ins Tiefental ca. 540 m, 25. Weiler OA. Blaubeuren ca. 550 m, 26. Blaubeuren, 27. an Felsen des Rusenschlosses, 28. Gerhausen: am Waldrand beim Eisenbahneinschnitt und gegen Herrlingen, 29. Arnegg OA. Blaubeuren, 30. Herrlingen, 31. Klingenstein im untern Blautal ca. 500 m.

Diese Pflanze ist sehr formenreich. An dem Material, das ich dem Monographen Herrn Dr. Th. Wolf vorgelegt habe, unterschied dieser folgende drei Hybridationsstufen:

1. *P. arenaria* × *super-verna.*

   Emeringen OA. Münsingen, Rechtenstein OA. Ehingen.

2. *P. arenaria* × *verna.*

   Scheer OA. Saulgau (Abhang ins Laucherttal), Hitzkofen im Laucherttal in Hohenzollern, Emeringen OA. Münsingen, Rechtenstein und Untermarchtal OA. Ehingen.

3. *P. super-arenaria* × *verna.*

Sigmaringen.

Bisweilen tritt auch die bei der Bastardierung beteiligte Varietät der *P. verna* so scharf hervor, daß sie besonders hervorgehoben werden kann, z. B. *P. arenaria* × *verna* var. *longifolia* von Scheer.

Die Begleitpflanzen sind dieselben wie bei der reinen *P. arenaria.* Ich will noch zwei Beispiele anfügen, bei denen wieder die Pflanzen selbst gesammelt oder wenigstens am Fundort notiert wurden.

1. Hitzkofen im Laucherttal: *Anthericus ramosus, Arabis arenosa, Aster amellus, Buphthalmum salicifolium, Bupleurum longifolium, Carex humilis!, Cephalanthera alba, C. rubra, Crepis alpestris, Chrysanthemum corymbosum, Cytisus nigricans!, Dianthus caesius, D. carthusianorum, Festuca glauca, Fragaria viridis, Geranium sanguineum, Hippocrepis comosa, Inula salicina, Laserpitium latifolium, Orobanche teucrii!, Peucedanum cervaria, Polygonatum officinale!, Potentilla opaca, P. verna, Saxifraga tridactylites, Seseli libanotis, Stachys betonica, S. rectus, Teucrium chamaedrys, T. montanum, Thalictrum minus!, Thesium bavarum, Trifolium montanum, T. rubens, Veronica teucrium, Vincetoxicum officinale.* — Alpin-glaziale Gegenstücke: *Hieracium humile!, Saxifraga aizoon.*

2. Rechtenstein a. d. D.: *Anthericus ramosus, Arabis arenosa, A. hirsuta, Asperula glauca!, Aster amellus, Bupleurum falcatum, Buphthalmum salicifolium, Catamintha acinos, Carex humilis!, Chrysanthemum corymbosum, Cotoneaster integerrima, Cytisus nigricans, Dianthus carthusianorum, Festuca glauca, Fragaria viridis, Geranium sanguineum, Hippocrepis comosa, Helianthemum chamaecistus, Laserpitium latifolium, Medicago minima!, Melica ciliata!, Orobanche teucrii!, Peucedanum cervaria, Polygonatum officinale!, Potentilla opaca, P. verna, Sempervivum tectorum!, Stachys rectus, Seseli libanotis, Teucrium botrys, T. chamaedrys, T. montanum, Trifolium montanum, T. rubens, Thesium bavarum, Veronica teucrium, Vincetoxicum officinale.* — Alpin-glaziales Gegenstück: *Hieracium humile!*

Dieser Standort des mittleren Teils ist wieder durch zwei Seltenheiten ausgezeichnet: *Medicago minima* und *Sempervivum tectorum;* es ist also ein floristisch und damit wohl auch klimatisch bevorzugter Hang. Dafür findet sich aber auch der Bastard neben den gewöhnlichen Formen in der höchsten Hybridationsstufe: *P. superarenaria* × *verna,* und es ist wahrscheinlich, daß bei einigem Glück auch noch die reine *P. arenaria* gefunden wird.

Potentilla arenaria × *verna* findet sich im Donautal von Sigmaringen an ohne *P. arenaria.* Letztere mußte aber bei der Bastardbildung in der Nähe der heutigen *P. arenaria* × *verna*-Standorte vorgekommen sein, denn der Einfluß einer weit entfernt wohnenden *P. arenaria* ist ausgeschlossen. Inzwischen ist sie also an diesen Standorten eingegangen.

Bei Hitzkofen im Laucherttal bewohnt der Bastard ebenfalls ohne die Mutterpflanze einen geschützten Felsvorsprung. Aber einige Kilometer taleinwärts kommt die reine *P. arenaria* auf sterilen Abhängen bei Hornstein sehr typisch vor. Die Blüten sind hier sehr klein. An meinen Exemplaren messe ich im Durchmesser ca. 10 mm. Hier könnte man nun annehmen, daß der Pollen der *P. arenaria* von den Hornsteiner Abhängen durch Insekten direkt in die Blüten der *Potentilla verna* der Hitzkofer Felsen verschleppt worden ist. Der Bastard ist aber großblütig. Die Blüten messen 17—18 mm im Durchmesser. An den gleichen Felsen kommt nun eine großblütige, im Blattschnitt etwas gegen var. *pseudo-incisa* Th. Wolf neigende Form der Varietät *Billotii* (Boul) Briq. der *P. verna* vor, deren Blüten an diesem Standort ca. 18 mm Durchmesser aufweisen (alle Maße nach meinem getrockneten Material). Wenn nun die *P. arenaria* f. *parviflora* von Hornstein mit der großblütigen *P. verna* var. *Billotii* der Hitzkofer Felsen gekreuzt hätte, so müsste die Blütengröße der *Billotii* durch den Einfluß der kleinblütigen *P. arenaria* reduziert werden. Da das aber nicht der Fall ist, so muß an der Erzeugung auch eine *P. arenaria* f. *grandiflora* beteiligt sein, die aber jetzt im Laucherttal untergegangen ist.

Am höchsten Standort der Pflanze in unserem Albdonautal, dem Eichfelsen bei Irrendorf OA. Tuttlingen, hat sich unter besonders günstigen Umständen das Absterben der *P. arenaria* verzögert. Es ist noch ein einziger Rasen derselben vorhanden, der kaum eine Spanne im Durchmesser mißt und der wohl das wärmste Plätzchen der ganzen Felsenstirne einnimmt. Aber an dem eine weniger günstige Exposition zeigenden Felsblock des Schlößchens Bronnen, der übrigens von seinem Besitzer ungemein sorgfältig gehütet wird, so daß ein gewöhnlicher Pflanzensammler wenig zu Gesicht bekommt, scheint dieser Prozeß schon viel weiter fortgeschritten zu sein, da hier außer der reinen *P. arenaria* auch der Bastard, gar nur eine *P. arenaria* × *super-verna*, im Verschwinden begriffen ist. Auch bei Fridingen fand ich nur ein paar kümmerliche Spuren der *P. arenaria* × *super-verna.*

Bei Sigmaringen ist die Pflanze ebenfalls sehr gefährdet. Der Felsen hinter dem Klösterchen Gorheim, der noch in den Jahren 1907 und 1908 die reine *P. arenaria* und die *P. super-arenaria* × *verna* ziemlich reichlich beherbergt hat, ist im Jahr 1909 zu einem Steinbruch benützt worden, und die meisten Fingerkräuter sind den ersten Sprengungen zum Opfer gefallen. An den Felsen des Mühlbergs sah ich aber bis jetzt nur einen kleinen, nicht einmal handgroßen Stock in einer Felsenritze, von dem ich aber nicht angeben kann, ob er zur reinen Stammform oder zum Bastard gehört, da ich die Pflanze nicht eingesammelt, also auch nicht unter dem Mikroskop untersucht habe. Ein paar weitere Stöcke finden sich am Brenzkofer Berg.

P. arenaria ist also eine bei uns im Aussterben begriffene Art. An allen Standorten, ausgenommen Untermarchtal, wo sie ebensogut ein Opfer des Weidegangs der Schafe geworden sein könnte, und Gorheim, wäre sie auch heute noch auf den Felsklippen vor dem Einfluß der Kultur und der Beschattung durch den Wald geschützt. Nun haben wir aber gesehen, daß die Pflanze bei uns über ihre normale Höhenlage emporgehoben ist, also unter klimatischen Verhältnissen steht, denen sie nicht gewachsen ist.

Der letzte Standort an der oberen normalen Höhengrenze ist Ulm. Wenn wir nun im Donautal von Ulm bis Munderkingen aufwärts gehen, so nimmt trotz der geringen Höhenzunahme von nur 30 m die Temperatur im April um 1°, im Mai um 0,57°, im Juni um 0,68° ab (Schoder), also in diesen 3 Monaten, welche die Hauptvegetationszeit unseres Fingerkrauts umschließen, um 67°, in der ganzen Vegetationsperiode (April bis Oktober) um 124°. Da die durchschnittliche Wärmeabnahme für je 100 m Höhenunterschied in Württemberg im April 0,62°, im Mai 0,55°, im Juni 0,57° beträgt (Schoder), so würde das für unsere höchsten *Potentilla arenaria*-Standorte in der Hauptvegetationszeit eine Wärmeabnahme von 146°, in der ganzen Vegetationsperiode von 263° ergeben. Legen wir aber für die Temperaturabnahme auf der Südseite der Alb die Verhältnisse der unter gleicher geographischer Breite liegenden meteorologischen Stationen Ulm und Münsingen zu Grund, so erhalten wir gar im April eine Wärmeabnahme von 0,68°, im Mai von 1,06° und im Juni von 0,76° für je 100 m Höhenunterschied, also für die höchsten Kolonien eine Wärmeabnahme von 210° in der Hauptvegetationszeit und von 370° im ganzen Sommerhalbjahr.

Hiervon muß nun die Wirkung der Nachttemperaturen ausgeschieden werden. Die Temperaturabnahme für je 100 m ist mittags

2 Uhr um 70 % größer als um 7 Uhr morgens und um 35 % größer als 9 Uhr abends. Der Einfluß der Höhe muß also diesen Werten entsprechend noch vergrößert werden. Diese Klimaverschlechterung war nun nicht groß genug, um eine rasche Vernichtung unserer *P. arenaria*-Kolonien herbeizuführen; sie veranlaßte nur ein langsames Dahinsiechen der Pflanzen. Der pontische Steppenbewohner mußte also bei uns allmählich erliegen und nur der durch Kreuzung mit unserer *P. verna* wetterharter und auch für unsere klimatischen Verhältnisse widerstandsfähiger gewordene Blendling vermochte den ungünstigeren Lebensbedingungen zu trotzen.

Das Sand-Fingerkraut muß also zu uns gekommen sein zu einer Zeit, in welcher infolge allgemeiner Temperaturerhöhung von mindestens $1^1/_2{}^0$ seine obere Höhengrenze um 200—300 m emporgerückt war. Wahrscheinlich sind aber diese Zahlen zu niedrig, da wir nicht wissen, ob einst die obere Höhengrenze mit unseren höchsten Standorten zusammengefallen ist, und da die Pflanze wohl kaum am Minimum ihrer Wärmebedingungen, sondern erst gegen das Optimum hin die Kraft zu erfolgreichen Vorstößen besaß.

An allen Standorten der *P. arenaria × verna* muß also früher auch die reine *P. arenaria* vorgekommen sein. Doch möchte ich in einigen Fällen die Frage offen lassen, ob die reine *P. arenaria* wirklich fehlt oder bloß übersehen worden ist.

Der Bastard bildet auf einem der Hitzkofer Felsköpfe eine größere Kolonie. Auch an andern Fundstellen sah ich ihn in größeren Gesellschaften. Diese Kolonienbildung und das Überdauern der einen der beiden Stammarten war aber nur möglich, wenn der Bastard nur wenig von seiner Fruchtbarkeit eingebüßt hat. Dr. Wolf hebt dieselbe in der Tat wiederholt hervor.

P. arenaria × verna verhält sich also auf unserer Alb wie eine selbständige Art, die nun ihr eigenes Wohngebiet behauptet. Ich habe sie deshalb unter binärem Namen aufgeführt, obwohl ich bei hybriden Bildungen die Bastardformel zur Bezeichnung derselben für ausreichend halte.

3. ***Potentilla Gaudini*** Gremli.

In den „Potentillen-Studien II“ (1903) schreibt Dr. Wolf über dieses Fingerkraut: „Wir wissen noch nicht genau, wie weit die *P. Gaudini* gegen Westen und Norden reicht; nach einem Belegexemplar im Innsbrucker Herbar kommt sie noch am Pfänder bei

Bregenz vor und es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß sie sich auch über das bayrische Algäu und die oberbayrischen Alpentäler verbreitet."

Dies veranlaßte mich, auch im württembergischen Algäu nach ihr zu fahnden. Nach mehreren mißglückten Versuchen entdeckte ich endlich im April 1908 unterhalb Wangen im Tal der Untern Argen gegen Pfärrich ein sternhaariges Fingerkraut, das ich als *P. Gaudini* deutete. Da aber die erste Feststellung so kritischer Formen in einem neuen Gebiet immer eine schwierige Sache ist, so sandte ich die Pflanze an den Monographen Dr. Wolf mit der Bitte, dieselbe nachprüfen zu wollen. Alsbald erhielt ich die Pflanze wieder zurück als *P. Gaudini* var. *virescens* f. *parce glandulosa* bestimmt. Aber in dem der Sendung beiliegenden Brief bemerkt Herr Dr. Wolf: „Es wird gut sein, daß Sie sich gelegentlich danach umsehen, ob um Wangen nicht auch *P. verna* und besonders auch *P. arenaria* vorkommen, da es im letzteren Fall nicht ausgeschlossen wäre, daß eine *P. arenaria* × *verna* vorläge, welche in gewissen Formen der *P. Gaudini* zum Verwechseln ähnlich ist. Die Reserve ist um so mehr angebracht, als Ihre Pflanze von Zoocecidien-Infektion etwas krank ist und besonders an mehreren Kelchen und Blütenstielen eine abnorme Behaarung zeigt." In den Frühjahrsferien 1909 unternahm ich nun wieder eine Exkursion in unser Algäu, um die Stellung der Pflanze aufzuklären. Aber die Pflanzen, die ich diesmal bei Eglofs im Tal der Oberen Argen sammelte, wichen von der typischen *P. Gaudini* var. *virescens* noch mehr ab als die ersten, und auch der Monograph ließ die Frage offen, ob es sich um *Potentilla Gaudini* var. *virescens* oder *P. arenaria* × *super-verna* handle. Wieder kamen die Ferien, und wieder begab ich mich auf die *Gaudini*-Jagd. Diesmal wendete ich mich dem oberen Teil des württembergischen Illertals zu. Hier auf den Illerauen sah ich zu meiner Freude zwischen zahlloser *P. verna* prächtige Sternhaarige, die endlich Dr. Wolf als „die unzweifelhafte echte *Potentilla Gaudini* Grml. var. *virescens* Th. Wolf" erklärte. Damit ist das Vorkommen unserer Pflanze in Württemberg endgültig sichergestellt.

Im Frühjahr 1910 benützte ich die zweite Hälfte meiner Ferien und dann wieder die Pfingstfeiertage zu meinen *Gaudini*-Studien, die aber leider nur kritisches Material lieferten. Eine Pflanze von Ratzenhofen an der Untern Argen stimmt zwar nach den makro- und mikroskopischen Untersuchungen Herrn Dr. Wolf's mit den schwach behaarten Formen der *P. Gaudini* aus den Zentral- und Südalpen

überein, läßt aber in unserem Gebiet keine ganz sichere Deutung zu, da sie wieder inmitten der *P. verna* wächst.

In liebenswürdigster Weise hatte Herr Dr. WOLF schon bei der ersten Sendung typisch ausgebildete Exemplare der *P. Gaudini* var. *virescens* TH. WOLF aus dem Inntal von Innsbruck zur Unterstützung meiner Studien beigelegt. Wenn ich nun diese Autoren-Exemplare aus dem unbestrittenen *Gaudini*-Gebiet mit den Argentalpflanzen vergleiche, so zeigt sich, daß an unsern Pflanzen die Sternhaare viel spärlicher auftreten und zum Teil den Striegelhaaren nur ganz vereinzelt beigemischt sind. Dieser Umstand ist recht mißlich, da die Pflanze deshalb in ihren Behaarungsverhältnissen und ihrer äußeren Erscheinung der *P. arenaria* × *verna* ungemein ähnlich wird, so daß, wie wir gesehen haben, nicht einmal der Monograph eine Trennung von diesem Bastard allein auf Grund des morphologischen Befundes vorzunehmen wagte. Andererseits kann auch der Bastard *P. verna* × *arenaria* der *P. Gaudini* sich nähern, wie eine unzweifelhafte *P. arenaria* × *verna* var. *longifolia* von Scheer zeigt.

In der Monographie hebt Dr. WOLF diese Schwierigkeiten wiederholt hervor, indem er schreibt: „Wenn man die *G. Gaudini* nur hin und wieder in Gebieten anträfe, in denen *P. verna* und *P. arenaria* zusammen vorkommen, so könnte man sie vielleicht als einen Mischling dieser beiden Arten ansehen, da sie von jeder derselben etwas entlehnt zu haben scheint; allein schon ihre geographische Verbreitung spricht gegen diese Annahme und selbst morphologisch geben doch die unzweifelhaften *arenaria* × *verna*-Bastarde, wie sie z. B. in Böhmen und Sachsen häufig vorkommen, beim genaueren Nachsehen doch meist ein von der echten *P. Gaudini* ziemlich verschiedenes Bild (p. 606). . . . . . Ob man sie an diesen Örtlichkeiten schließlich doch als eine von *P. Gaudini* morphologisch nicht unterscheidbare *P. arenaria* × *verna* ansehen müsse, dürfte schwer zu entscheiden sein (p. 607). . . . . . Beim Bestimmen *verna*-ähnlicher sternhaariger Pflanzen wird die Frage, ob man es mit *P. Gaudini* oder mit *P. arenaria* × *verna* zu tun habe, mitunter unentschieden bleiben (p. 626)."

Was ist nun die sternhaarige *Potentilla* des Argentals? Zur Beantwortung dieser Frage will ich den Nachweis versuchen, daß der Bastard *P. arenaria* × *verna* in den obern Argentälern gar nicht vorkommen kann. Die *P. verna* steigt zwar vom Bodensee durch das ganze Argental bis ins Bayrische hinein auf und sie wächst im Argental überall neben unserer Sternhaarigen, dagegen ist es höchst

unwahrscheinlich, daß *P. arenaria* jemals den oberen Teil des Argengebiets erreicht hat.

Bei Ratzenhofen liegt der Standort unserer Pflanze ein wenig über 700 m, also um 200 m über der normalen Höhengrenze der *P. arenaria.* Nun haben wir freilich gesehen, daß die *P. arenaria* auf der Alb noch 80 m höher hinaufgeht, aber nur auf den wärmsten Lagen der Kalkfelsen. Auf den tertiären Sanden des Donautals hat sie sich nirgends über 500 m halten können. Nun besteht aber das Argental nur aus tertiärem und glazialem Material, das unserem wärmeliebenden Fingerkraut keine günstigeren Bedingungen bieten konnte als das oberschwäbische Donautal. Die Pflanze wird also hier ebenso fehlen wie dort.

Wichtige Ergebnisse erlangen wir auch, wenn wir das Feldkircher Rheintal zur Vergleichung heranziehen. Bei Feldkirch ist die *Potentilla Gaudini* sicher nachgewiesen, und ebenso wissen wir, daß dort *P. arenaria* fehlt. Das Rheintal schneidet bei Feldkirch bis 440 m ein, die Stadt selber liegt 475 m hoch. Das Feldkircher Rheintal liegt also innerhalb der gewöhnlichen *Arenaria*-Region. Nun ist aber das Rheintal von Feldkirch bis zum Bodensee kürzer als das Argental von Ratzenhofen bis zum Bodensee. Wenn also *P. arenaria* nicht einmal innerhalb ihrer normalen Höhenregion vom Bodensee aus Feldkirch zu erreichen vermochte, so ist die Wahrscheinlichkeit recht gering, daß sie im Argental eine größere Strecke und über die normale Höhengrenze hinaus vorgedrungen ist.

Im Feldkircher und Liechtensteiner Rheintal wächst eine reiche xerothermische Flora. Ich stellte dieselbe zusammen nach den Veröffentlichungen des Herrn Prof. Dr. Murr in der Allgemeinen Botanischen Zeitschrift (1908, 1909, 1910) und im 54. und 55. Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Feldkirch und ergänze sie nach einer brieflichen Mitteilung dieses hervorragenden Tiroler Botanikers.

Danach finden sich dort 17 wärmeliebende Arten, welche in Württemberg überhaupt nicht mehr vorkommen, 22 Arten, welche wenigstens dem eigentlichen Oberschwaben fehlen, und 39 Arten, welche zwar in Oberschwaben, aber nicht mehr im Argental vorkommen. Im ganzen erreichen 81 wärmeliebende Arten noch das Vorarlberger und Liechtensteiner Rheintal, indem sie die Alpen nach Osten oder Westen umfassen. Aber nur folgende 13 derselben finden sich noch in den beiden Argentälern oberhalb der Vereinigung beider Flüsse:

Andropogon ischaemon, *Carlina acaulis*, *Cephalanthera rubra*, *Corydalis lutea*, *Euphorbia cyparissas Gentiana ciliata*, *G. cruciata*, *Fragaria viridis*, *Inula salicina*, *Linaria cymbalaria*, *Teucrium montanum*, *Trifolium montanum*, *Vincetoxicum officinale.*

Von diesen sah ich aber bis jetzt nur die gesperrt gedruckten.

Wir sehen nun *Euphorbia cyparissias* sogar in die Tobel der Adelegg eindringen, aber nur so weit die häufig begangenen Wege reichen. In den seltener begangenen Teilen fehlt sie. Sie ist also hier nur verschleppt und sie macht auch in den übrigen Teilen des oberen Argengebiets durchaus den gleichen Eindruck. *Carlina acaulis* sah ich nur an Standorten, welche noch die ehemalige Veränderung durch die Kultur verraten. *Corydalis lutea* ist nur Gartenflüchtling, und *Linaria cymbalaria* findet sich nur einmal auf Mauern. Diese 4 Arten sind also sicherlich nur verschleppt und infolgedessen aus der Vergleichung auszuscheiden. Es bleiben also nur noch 9 wärmeliebende Argentalpflanzen übrig.

Davon haben als Seltenheiten nur einen einzigen Standort: *Andropogon ischaemon*, *Cephalanthera rubra*, *Gentiana ciliata*, *Inula salicina*, *Teucrium montanum*, *Trifolium montanum*, *Vincetoxicum officinale;* aber auch die 2 andern: *Fragaria viridis* und *Gentiana cruciata*, sind nur je von 2—3 Standorten bekannt.

Cephalanthera rubra, *Gentiana ciliata*, *G. cruciata*, *Teucrium montanum*, *Trifolium montanum* steigen aber in den Vorarlberger Alpen bis ins Gebirge hinauf und nehmen nebst einer Reihe anderer im Argental fehlender Arten trotz ihres thermophilen Ursprungs geradezu den Charakter von Gebirgspflanzen an. Nicht ihr Vorkommen in den Argentälern, sondern im Gegenteil ihre Seltenheit muß daher auffallen. Es bleiben also nur *Andropogon ischaemon*, *Vincetoxicum officinale*, *Fragaria viridis* und *Inula salicina;* aber von den ersten zwei ist das ursprüngliche Heimatrecht im Argental noch nicht erwiesen.

Die einzige thermophile Pflanze, die im Argental vorkommt, dem Vorarlberger Rheintale aber fehlt, ist *Silene italica* var. *nemoralis*, die sich bei Menelzhofen finden soll, wo *Corydalis lutea* verwildert ist. *Silene italica* kommt aber in der Schweiz nur im südlichen Tessin vor und in Südtirol erst von unterhalb Bozen an, soll aber auch verschleppt werden. Der letzte, der die Pflanze von hier angibt, ist Th. Bauer, an den ich mich mit der Bitte um Auskunft über die Standortsverhältnisse gewendet habe; doch blieb die Bitte erfolglos. Vor genauer Kenntnis dieses Vorkommens ist aber auch mit dieser Pflanze nichts anzufangen.

Es sind also nur ganz kümmerliche Spuren wärmeliebender Pflanzen im oberen Argengebiet vorhanden und zwar nur wenig ausgeprägte Arten. Ich halte es deshalb für ausgeschlossen, daß *Potentilla arenaria*, diese ausgezeichnete pontische Steppenpflanze, die nicht einmal inmitten der reichen xerothermischen Kolonien des Feldkircher Rheintals sich findet, hier vorkommen könnte oder vorgekommen wäre. Ich habe sie auch in der Tat auf meinen Exkursionen im Argental nie gesehen und sicherlich wäre sie mir nicht entgangen, wenn sie an den von mir besuchten Örtlichkeiten vorkäme. Dann kann aber auch der Bastard *P. arenaria* × *verna* nicht in Betracht kommen.

Im Illertal steigt aber die unzweifelhafte echte *Potentilla Gaudini* var. *virescens* Th. Wolf bis nach Württemberg herab. Da nun die Standorte des Argentals höher oder mindestens ebenso hoch liegen wie die *Gaudini*-Kolonien des Iller- und Rheintals, so ist es ebensogut möglich, daß *P. Gaudini* auch der Argen folgend bei uns eingedrungen ist.

Es steht also nichts im Weg, die kritischen sternhaarigen Fingerkräuter des Argentals als *P. Gaudini* zu deuten, während gegen die *P. arenaria* × *verna* mehrere Bedenken erhoben werden können. Ich habe deshalb nach Entdeckung der echten *P. Gaudini* im Illertal alle sternhaarigen Formen des oberen Argengebiets zu *P. Gaudini* gezogen.

Alle Pflanzen, die ich bis jetzt als *P. Gaudini* in Württemberg eingesammelt habe, müssen der var. *virescens* Th. Wolf zugezählt werden. Ihre Standorte sind:

1. Ferthofen Gemeinde Aitrach OA. Leutkirch, 2. Marstetten OA. Leutkirch, 3. Mooshausen OA. Leutkirch, 4. Egelsee Gemeinde Tannheim, 5. Ober-Opfingen OA. Leutkirch, 6. Dettingen OA. Biberach, 7. Ratzenhofen gegenüber von Isny, 8. Wengen Gemeinde Waltershofen OA. Leutkirch, 9. Eglofs OA. Wangen, 10. Wangen (im Tal der Untern Argen gegen Pfärrich).

P. Gaudini kommt also in Württemberg in den Tälern der Iller und der Obern und Untern Argen vor, somit in den Flußtälern, die aus den Algäuer Alpen, wo *P. Gaudini* festgestellt ist, in unser Land sich hereinziehen. Damit ist aber auch der Weg gezeichnet, den sie auf ihrer Wanderung zu uns zurückgelegt hat.

P. Gaudini findet sich bei uns nur im Gebiet, in dem noch Alpenpflanzen wachsen. Im Illertal sah ich ebensoweit herabsteigen: *Campanula pusilla*, *Euphrasia salisburgensis*, *Gypsophila repens*, *Linaria*

alpina, *Salvia glutinosa*, *Aconitum napellus*, *A. variegatum*, *Veronica urticifolia.* Im Argental sammelte ich noch innerhalb ihres Gebiets: *Poa alpina*, *Campanula pusilla*, *Viola biflora*, *Salvia glutinosa*, *Bellidiastrum Michelii*, *Veronica urticifolia*, *Aconitum napellus.*

Das Gebiet der *P. Gaudini* wird von Dr. Th. Wolf in der Monographie folgendermaßen angegeben: „Die Art . . . . hat ihre Hauptverbreitung durch den ganzen Alpenzug vom Rhonetal im Westen bis zum Donautal in Niederösterreich im Osten. . . . . Sie liebt besonders die größeren Alpentäler in mittleren und subalpinen Höhen, geht aber durch sie einerseits weit in die vorliegenden Ebenen und Hügelländer hinaus und steigt andererseits hoch in die alpine Region (bis über 2000 m) hinauf. . . . . Im Norden grenzt ihr Gebiet an das der *P. verna* vom Bodensee ostwärts in Vorarlberg und Oberbayern (Algäu etc.), in Salzburg, Ober- und Niederösterreich, Ostböhmen und Mähren. Vom Bodensee westwärts wenigstens bis zum Neuchâteler See oder fast bis zum Ostende des Genfer Sees folgt eine große Lücke oder eine Einbuchtung der Nordgrenze, indem der ganze tiefere Teil der Nordschweiz (Thurgau, Schaffhausen, Zürich, Zug, Aargau, Luzern, Basel, Solothurn, Bern, Freiburg) frei von *Gaudini* ist und dem aus Württemberg, Baden und dem Elsaß südwärts vorstoßenden Gebiet der *verna* angehört. Erst in den westlichen Kantonen (Waadt und Genf) tritt sie wieder . . . . auf und geht dann durch die Westalpen bis in die südlichen Seealpen nach Ligurien und im Rhonetal nach Südfrankreich. . . . . In Oberitalien ist die *P. Gaudini* längs der Südalpen vom ligurischen bis zum adriatischen Meer hinüber häufig und geht südlich wenigstens bis in die Gegend von Modena. . . . . Im Osten geht sie von Mähren, Niederösterreich und Steiermark auf Nordwest- und Westungarn über und von Görz und Krain aus gelangte sie nach dem österreichischen Küstenland, Kroatien, Dalmatien, Bosnien und Herzegowina."

Die Pflanze ist also trotz ihrer alpinen Begleitpflanzen keine echte Alpenpflanze, sie gehört eher der illyrischen Flora an. Nach Überschreitung der Alpenpässe ist sie ins Algäu gekommen und von dort ins Vorland herabgestiegen. Es ist aus unserer Flora wohl das einzige Beispiel für die Wanderung einer thermophilen Pflanze direkt über die Alpen hinweg bis nach Württemberg, da die andern bei ihrem Vordringen die Alpen in weitem Bogen nach Osten oder Westen umgangen haben.

Während *P. arenaria* bei uns allmählich abstirbt und verschwindet, scheint *P. Gaudini* weiter vorzudringen und sich neue

Gebiete zu erobern. Im Illertal liegen ihre Standorte nur auf den Auen, also noch im Schwemmgebiet des Flusses. Sie ist also durch die Iller angeschwemmt worden. Aber nach Art ihres Vorkommens kann es sich nicht um rezente Anschwemmungen handeln. Sie hat auf den Auen inmitten der *P. verna* schon festen Fuß gefaßt und gehört dem gesicherten Bestand unserer Auenflora an. Im Argental aber steht sie an den Talhalden hoch über dem Schwemmland des Flusses. Sie hat also das Argental wohl schon früher erreicht als unser Illertal, entsprechend der Entfernung vom Algäuer Hochgebirgsland. Sie tritt deshalb auch hier in Übergängen zu *P. verna* auf, welche ihre Trennung von *P. arenaria* × *verna* so sehr erschweren und von denen viele hybriden Charakters sein mögen.

4. *Potentilla Gaudini* × *verna* Th. Wolf.

Potentilla Gaudini var. *virescens* ist in unserem Algäu, in welchem die *P. verna* die unbedingte Herrschaft hat, sehr schwer aufzufinden, da die charakteristische Behaarung makroskopisch meist nicht zu erkennen ist. Auf meinen Exkursionen nach ihr wurde ich deshalb durch sehr viele Mißerfolge enttäuscht, so daß ich schließlich nach einem Hilfsmerkmal suchte, das mir die Auswahl im Freien erleichtern sollte. Nach längerem Suchen in der Literatur bin ich schließlich auf die etwas leichter zu bemerkenden Drüsenhaare verfallen.

Denn in den Potentillen-Studien II schreibt Dr. Wolf: „. . . . ganz drüsenlose *Gaudini*-Formen sind sehr selten (— aus Tirol habe ich unter den vielen hundert untersuchten Pflanzen keine einzige ganz drüsenreine gefunden —)“, und in der Monographie: „Die ganz drüsenlose Form tritt bei der var. *virescens* ziemlich selten und, wie es scheint, immer zerstreut zwischen der gewöhnlichen f. *glandulosa* auf.“ Auch Ascherson und Gräbner geben die f. *eglandulosa* als selten, die f. *glandulosa* als häufig an.

Von *P. verna* sah ich in unserem Algäu sehr häufig die var. *typica*, außerdem die var. *pseudo-incisa* und die var. *Billotii*, letztere in der stark behaarten Form wie am locus classicus bei Mutzig i. E. (det.: Dr. Wolf!). Über die Stieldrüsen dieser Formen enthält die Monographie folgende Angaben: „Bei var. *typica* Mitteleuropas habe ich Stieldrüsen nur sehr selten zu verzeichnen gehabt“, und: „Stieldrüsen sind bei var. *pseudo-incisa* eine seltene Erscheinung.“ Bei der var. *Billotii* werden aber die Drüsen gar nicht erwähnt, sie scheint also nur in drüsenlosen Formen beobachtet zu sein.

Deshalb hoffte ich, daß durch Einsammeln nur drüsentragender Formen meine Chancen, *P. Gaudini* zu erwischen, sich bessern würden. Bald mehrte sich auch das Material drüsiger Potentillen der *Vernales*-Gruppe, von der *fere eglandulosa* durch die *parce glandulosa* bis zur *glandulosissima.* Bei der Untersuchung jedoch zeigte es sich, daß ich in unserem Argental und an den Voralpen diesmal nur *P. verna* gefaßt hatte. Aber *Potentilla verna typica* f. *glandulosissima!* Zuletzt kam ich auf den Gedanken, ob nicht doch eine *Gaudini* dieser *verna* die Drüsen angehängt hätte. Ich packte also einige Muster ein und wandte mich wieder an Herrn Dr. Wolf. Zugleich legte ich eine sehr schwach behaarte Sternhaarige aus dem Illertal bei, die statt der gewöhnlichen gegliederten Stieldrüsen nur ganz zarte Drüsengebilde hatte.

Nach den Untersuchungen Herrn Dr. Wolf's gehörten aber alle echt drüsigen Pflanzen zur *P. verna typica;* aber die letztgenannte hatte er als *P. Gaudini* × *super-verna? (P. arenaria* × *super-verna??)* bezeichnet. In dem beigelegten Brief bemerkte er: „An ihr entdeckte ich unzweifelhafte, wenn auch recht spärliche Stern- resp. Zackenhaare. Eine reine *P. Gaudini* ist es nicht; aber daß eine solche bei deren Bildung im Spiel war, scheint mir wahrscheinlicher, als daß die *P. arenaria* beteiligt gewesen sein sollte. Der Blattschnitt und die starke Behaarung der Pflanze weisen auf *Potentilla verna* var. *pseudo-incisa* als die bei der Hybridation vorherrschende Spezies hin.“

Diesen Bastard sammelte ich auf den Illerauen oberhalb Ober-Opfingen OA. Leutkirch.

Zu ihr möchte ich nun bemerken: Unzweifelhafte *P. Gaudini* findet sich auf den Illerauen bei Aitrach (det. Dr. Wolf). Ebenso schön ausgebildete Pflanzen sammelte ich sodann auf den Auen unterhalb Mooshausen (det. ipse), also nur 6—7 km vom Standort unseres Bastardes entfernt. Unmittelbar neben demselben fand ich eine Pflanze mit besser entwickelten Sternhaaren, ohne sie aber als zweifellose *P. Gaudini* ansprechen zu können. Sie könnte nach ihren morphologischen Eigenschaften auch als *P. arenaria* × *super-verna* oder *P. Gaudini* × *verna* gedeutet werden. Zur Entscheidung unserer Frage kann sie also nichts beitragen.

Die *P. arenaria* aber ist in unzweifelhaften Exemplaren erst bei Ulm und Augsburg nachgewiesen, also in einer Entfernung von mehr als 40 km. Nicht einmal mehr auf den Illerauen von Wiblingen konnte ich sie oder ihren Bastard trotz stundenlangen Suchens

auffinden; allerdings bin ich in übermüdetem Zustand angekommen, so daß meine Beobachtungsfähigkeit stark herabgemindert war.

Bis also *P. arenaria* ebenso nah am Standort konstatiert wird wie *P. Gaudini*, müssen wir die Pflanze zu *P. Gaudini* × *verna* stellen und zwar als f. *P. Gaudini* × *super-verna*.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser Bastard im Iller- und Argental öfters vorkommt und daß unter meinem Material von den angeführten *Gaudini*-Standorten sich noch mehr Bastarde finden; aber in höheren Hybridationsstufen läßt er sich in der Praxis wohl kaum von den extremen *Gaudini*-Formen trennen.

Wir erlangen also folgende Ergebnisse: *Potentilla verna* herrscht im ganzen Gebiet, vom Donautal zwischen Fridingen und Ulm bis zum Bodensee und von der Argen- und Illermündung bis zu den Algäuer Voralpenausläufern. Sie steigt hier sogar bis auf die Hochfläche der Adelegg hinauf, wo sie bei fast 1020 m ihren höchsten Standort erreicht, eine für die *P. verna* var. *typica* recht ansehnliche Höhe, da *P. verna* nach Ascherson und Gräbner in den Sudeten nur bis 700 m und nach Th. Wolf „nur in gewissen Varietäten über 800 bis 1000 m emporsteigt". Nur den Gipfel des Schwarzen Grats erreicht sie nicht mehr. In den wärmsten Lagen des südlichen Albrandes gesellt sich meist *P. arenaria* oder wenigstens *P. arenaria* × *verna* zu ihr, während sie sich in den aus den Algäuer Alpen hereinziehenden Flußtälern mit *P. Gaudini* mischt.

Noch zeigt das Bild über die Verbreitungsverhältnisse der Sternhaarigen in dem erwählten Gebiet manche Lücken. Aber ich empfinde, daß es mir kaum möglich sein wird, dasselbe wesentlich vervollständigen zu können, obwohl ich auf meinen Exkursionen die Sternhaarigen nie aus dem Auge verlieren werde. In den mir zugänglicheren Teilen des *Arenaria*-Gebiets glaube ich zwar die Verbreitung mit hinlänglicher Genauigkeit festgestellt zu haben, so daß ich keine weiteren Funde mehr erwarten kann, aber im *Gaudini*-Gebiet haben die Mißerfolge meine Hoffnungen auf bessere Ergebnisse tief herabgedrückt. Hier handelt es sich darum, am richtigen Plätzchen ans richtige Pflänzchen zu gucken, und wenn das nicht ganz dem Zufall überlassen sein soll, sind langwierige Untersuchungen an allen günstigen Örtlichkeiten nötig, die nur dann möglich sind, wenn der Beobachter im Gebiet seinen Wohnsitz hat oder über weit mehr Geld und Zeit für solche Zwecke verfügt. Ich würde indes

nicht einmal diese Ergebnisse erlangt haben, hätte nicht der Monograph der Gattung, Herr Dr. Wolf in Dresden, jederzeit seine gütige Unterstützung geliehen. Ihm schulde ich den herzlichsten Dank für alle seine Bemühungen. Möchten nun die württembergischen Floristen auch in andern Gebieten unseres Landes dieser interessanten Gruppe ihre Aufmerksamkeit zuwenden und die Verbreitung derselben weiter aufklären helfen.

Synopsis der deutschen Blindwanzen (Hemiptera heteroptera, Fam. Capsidae).

Von Dr. Theodor Hüeber, Generaloberarzt a. D. in Ulm.

XIV. Teil.

(Div. Plagiognatharia. Fortsetzung.)

Plesiodema Reut.

Eirund, das Männchen mehr länglich, glänzend, fein blaß beflaumt, aber ganz ohne schuppenartige Härchen. Der kurze, fast flache Kopf ist stark geneigt (Saunders: Gesicht fast senkrecht), nach vorne etwas ausgezogen und nur halb so breit wie der Pronotumgrund; der schmale Kopfschild springt kaum vor und ist von der Stirne durch eine vertiefte Linie getrennt; die Kehle ist ganz kurz; die gekörnten Augen stoßen an die Pronotumspitze, sind leicht gebuchtet, weichen vorne auseinander und dehnen sich beim ♂ weit über die Wangen aus; der Schnabel ragt noch etwas über die hinteren Hüften hinaus, sein erstes Glied reicht fast bis zur Xyphusmitte; von den etwas über der Augenspitze innseits eingefügten Fühlern ragt das erste Glied nicht über die Kopfschildspitze hinaus, das dritte und vierte Glied ist fein. Das Pronotum ist an seinem Grunde gut doppelt so breit wie lang, seine Seiten sind gerade, sein hinterer Rand abgestutzt; der Vorderbrustfortsatz ist stark gewölbt, ebenso die Mittelbrust hinten; das Schildchen ist an seinem Grunde frei. Die vollständig ausgebildeten Halbdecken besitzen eine zweizellige Membran; die Flügelzelle zeigt den Haken. An den ziemlich schlanken Beinen sind Schenkel wie Schienen unpunktiert, letztere mit gleichfarbenen feinen Dörnchen besetzt; an den hinteren Fußgliedern (Tarsen) ist das dritte Glied fast so lang wie die beiden ersten zusammen, das zweite fast um die Hälfte länger als das erste. Das männliche Geschlechtsglied ist abgestutzt, die weibliche Legeröhre lang, weit über die Bauchmitte hinausreichend und vorne zugespitzt. — Die einzige Art dieser Gattung lebt auf Nadelholz.

Nach Reuter unterscheidet sich diese Gattung von der Gattung *Icodema* durch ihr den Kopfschild nicht überragendes erstes Fühlerglied, durch ihren kaum vorspringenden Kopfschild, durch den stärker gewölbten Vorderbrustfortsatz sowie durch den Bau der Tarsen (Fußglieder). Von der Gattung *Agalliastes* unterscheidet sie sich durch den weit schmäleren Kopf, durch das viel längere zweite Fühlerglied, durch die mit feineren und gleichfarbenen Dörnchen besetzten Schienen sowie durch die nicht verdickten Hinterschenkel.

188 (580) *pinetellum* Zett. Flor.

Phyt. pin. glabra subnitida fusco-nigricans, hemelytris dilutioribus, antennis pedibusque pallidis immaculatis. ♂♀. Long. vix 1‴. Zetterstedt.

Dunkelbraun, schwarzbraun, auch gelbbraun (das ♀, besonders an den Halbdecken, heller braun), etwas glänzend und mit ganz feinem, kurzem, grauem Flaum besetzt. Der Kopf ist beim ♂ 1½mal, beim ♀ doppelt so breit wie der Querdurchmesser eines Auges; die Augen selbst sind beim ♂ groß und stark gekörnt, beim ♀ von mittlerer Größe; der Schnabel ist pechbraun. Die Fühler haben ¾ Körperlänge und sind schmutziggelb bis rostfarben, beim ♀ heller als beim ♂; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf; das zweite beim ♂ so lang wie das Pronotum am Grunde breit, beim ♀ etwas kürzer, beim ♂ in seiner ganzen Länge ziemlich stark verdickt und zusammengepreßt, dabei so lang wie das dritte und vierte zusammen; beim ♀ ist es nur gegen die Spitze zu etwas dicker; die beiden letzten Glieder sind zusammen so lang wie das zweite. Das dunkelbraune Pronotum ist stark in die Quere gezogen, etwa 2½mal so breit wie lang, nach vorne zu stark verschmälert, fast flach, nur wenig geneigt, sein Vorderrand nicht abgeschnürt, auch keine quere Vertiefung vor der Mitte zeigend; das Schildchen ist von Pronotum-Farbe, mit gelblicher Spitze. Die dunkelbraunen oder lehmgelben Halbdecken sind viel länger als der Hinterleib und beim ♀ heller als beim ♂, bei letzterem am Keilgrund heller, bei ersterem, wie der ganze Leib, gelbbraun, nur die äußere Coriumspitze und der Keil dunkler, an seinem Rand ein glasheller Streif; die leicht dunkle Membran hat gelbbraune Adern (nach Flor findet sich auf dem Außenrande des Corium, in der Nähe der Spitze, ein verwischter, grauer oder bräunlicher, zuweilen auch fehlender Längsstrich). Beine schmutziggelb, beim ♀ mehr gelblich, beim ♂ mehr rostfarben, die Schenkel an der Spitze häufig etwas gelbrot, die Schienen mit gleich-

farbenen Dörnchen besetzt, die Tarsen bräunlich. Länge $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ mm; nach REUTER: ♂ $3^1/_3$, ♀ $2^3/_4$ mm. ($1^1/_4$''' KB.)

Nach REUTER gleicht das ♂ dieser Art in hohem Grade jenem von *Psallus obscurellus* FALL. und unterscheidet sich von ihm nur durch das zweite Fühlerglied, das hier kürzer ist als das Pronotum hinten breit, durch die leicht weißliche Innenseite des Keilgrunds und durch die an der Spitze häufig etwas goldgelben Schenkel (besonders die hinteren).

REUTER (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 156) unterscheidet 3 Spielarten:

Var. α (= *Agalliastes impurus* REUT., Caps. Syn. 1875, 22, 38; *Psallus obscurellus* var. β REUT., Hem. Gymn. Europ. p. 115): Schwarzbraun, die Halbdecken etwas heller, am Corium die Cubitalader und der Keil gelbbraun, letzterer mit hellerem Grunde, die Membranader dunkel lehmgelb. Fast lauter Männchen, nur 2 Weibchen.

Var. β (aus Algier, vielleicht besondere Art?): Dunkel schwarzbraun, Fühler, Beine und Halbdecken dunkel lehmfarben, letztere an Emboliumspitze und Keil (Grund ausgenommen) leicht dunkelbräunlich; an den Fühlern das zweite Glied um ein Geringes kürzer als die beiden letzten zusammengenommen. Länge ♀ $2^2/_3$ mm.

Var. γ: Dunkelbraun oder gelbbraun, der Grundrand des Pronotum meist schmal dunkelbraun, die Halbdecken lehmgelb, Embolium an der Spitze sowie der Keil leicht schwach ockerfarben, letzterer am Grunde lichter; Membranadern hell lehmgelb, die Zellen fast glasartig. ♀.

Die Nymphe ist nach REUTER (Rev. crit. Caps., p. 155) der *Imago* ziemlich ähnlich; in ausgewachsenem Zustande hell lehmgelb, die Augen dunkel, oberseits fein und sparsam weiß beflaumt, die Flügelstummel hinten oft schwärzlich.

Phytocoris pinetellus ZETTERSTEDT, Ins. Lapp. 1840, 276, 30.

Phytocoris impurus BOHEMAN, Nya Suensk. Hem. 69, 24. ♂.

Capsus pinetellus KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 15, 76, 117, spec. 90. ♂. — FLOR, Rhynch. Livlds. I, 1860, St. 586, 69. ♂♀.

Agalliastes lugubris FIEBER, Europ. Hem. 1861, St. 312, 10. ♂.

Plagiognathus pallidipennis J. SAHLBERG, Notis Skpts. Faun. Flor. Fenn. IX, 1867, p. 178, 101. ♀ (Ent. ant. s. ö. Kar.).

Agalliastes impurus REUTER, Caps. Syn. 1875, p. 22, 38, ♂, nec BOHEMAN!?

Plesiodema pinetellum REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 155, 1. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 171, 1. — Ent. Monthl. Mag. XIII, p. 85. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 156, 1 et 179; III, 1883, p. 464 et 526. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, III, p. 654, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 309, plate 29, fig. 3, ♀. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 160. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 1. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 896, 2972.

Bayern: *Brach. pin.* ZETT. bei Nürnberg selten. KITTEL. — Württemberg: Auf dem Ursulaberg bei Pfullingen, VII, 1898, gefunden von Prof. Dr. R. DIEZ. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: [Remiremont; sur le pin; rare]. Metz: sur le pin et le melèze; assez rare. REIBER-PUTON. — Nassau: Wiesbaden, ein ♀ auf jungen Tannen unten am Neroberg mit *rufipennis* FALL. vorgekommen; 6. KIRSCHBAUM.

Aus Deutschland: Um Aachen (Dr. FÖRSTER). FIEBER (♂).

Hab. in Pinu sylvestri praesertim Europae borealis et mediae: Lapponia!, Suecia!, Fennia!, Livonia!, Germania!, Gallia borealis!, Scotia! In Gallia etiam in Larice lectum! Italia borealis, D. Dr. GARBIGLIETTI. Var. *β* ex Algeria, Dr. PUTON. (1878.) — In Quercu Galliae meridionalis (Hyères!) legit D. MEYER-DUER; olim etiam a me in Quercetis Fenniae australis (Pargas!) inventum. (1879.) — Belgia, D. v. VOLXEM; Austria meridionalis (in Quercu), D. P. LÖW. (1883.) — In Nordeuropa viel allgemeiner als in mittleren und südlichen Teilen des Gebietes, kommt typisch (Larven und Imagines) auf *Pinus silvestris* vor, ist aber auch auf *Picea excelsa* in Baden und auf *Larix europaea* im Elsaß gefunden worden. In Süd-Frankreich auf *Pinus halepensis* im Mai. Ferner aber ist diese Art auch mehrmals auf *Quercus* im Juli und August gefangen worden; so in Süd-Finnland, in Süd-Frankreich und Nieder-Österreich. In Lappland hat POPPIUS sie auf *Salix* gefunden. (1908.) REUTER.

Hab. N. L. Middle Europe, N. Italy, Scotland. ATKINSON.

(Schweiz: Anfangs Juni auf jungen Kiefern im Finkenwäldchen bei Burgdorf einmal zahlreich (M.). FREY-GESSNER. — Nieder-Österreich: Von H. P. LÖW auf *Quercus* gefunden. REUTER (An. Hem. 193). — Livland: Im Grase unter Fichten oder in deren Nähe, selten; im Juni und Juli. FLOR. — England: On firs; Perth . . . SAUNDERS).

Psallus FIEB.

Eine große artenreiche Gattung, deren Glieder, trotz vielfach naher Verwandtschaft, in den letzten Jahren eine große systema-

tische Zersplitterung der guten alten Fabricius'schen Arten erdulden mußten. Die älteren Autoren, auch noch Kirschbaum und Flor, faßten den Gattungsbegriff *Psallus* sehr weit; erst Fieber (1861) beschränkte sich auf 16 europäische *Psallus*-Arten; er versteht darunter kleine, längliche, robuste, flinke, meist hellfarbene Tierchen mit quer breiterem, kürzer als das Pronotum gestaltetem Kopf, kaum kantigem Nacken, fast horizontalem Joch, quer rautenförmiger Wange usw. — Saunders beschreibt (1892) 14 englische Arten, deren eine (*alnicola* Dgl. Sc.) bis jetzt noch nicht in Deutschland (nur 1mal in Böhmen!) gefunden wurde und unter denen sich weiters noch der neuerdings zur Gattung *Sthenarus* zählende *C. Rotermundi* Scholz befindet. — Puton zählt in seinem jüngsten (1899) Katalog 62 paläarktische *Psallus*-Arten auf, von denen sich immerhin 24 in Deutschland und den nächst angrenzenden Ländern finden.

Länglich, langoval, die Männchen etwas mehr in die Länge gezogen, die Weibchen mehr oder weniger länglich eiförmig, auf der Oberseite stets glänzend, niemals grün, sondern schwärzlich, bräunlich, rostfarben, gelblich oder weißlich und zumeist mit goldigen, kupfrigen, bronzenen, silbrigen oder weißlichen, leicht ausgehenden Härchen oder Schüppchen bedeckt, denen andere, schwarze, halbliegende Haare mehr oder weniger dicht beigemischt sind. Bei manchen Arten sind Männchen und Weibchen verschieden gefärbt. Der stark geneigte, oft fast senkrechte Kopf ist in die Quere gezogen und von der Seite gesehen niemals länger als hoch, oft etwas kürzer: der Scheitel ungerandet; der zusammengepreßte Kopfschild deutlich vorspringend; die Wangen nieder; die Kehle schief, oft nur sehr kurz. Die über die Wangen sich ausdehnenden Augen sind meist stark gekörnt und mehr weniger vorspringend. Der Schnabel reicht mindestens bis zu den mittleren Hüften oder noch darüber hinaus, sein erstes Glied reicht etwa bis zur Xyphus-Mitte. Von den Fühlern überragt das erste Glied nur selten die Kopfschildspitze, das zweite Glied ist beim ♂ in seiner ganzen Ausdehnung mehr oder weniger verdickt, während dies beim ♀ nur gegen das Ende hin bescheiden zutrifft. Das kurz-trapezförmige Pronotum ist nach vorne zu stark verschmälert, hat gerade Seiten, fast geraden Vorderrand und abgestutzten Grund; die Schwielen sind mehr oder weniger abgegrenzt; der Vorderbrustfortsatz ist gewölbt. Die Halbdecken sind länger als der Hinterleib, beim ♂ fast parallelseitig, beim ♀ breit abgerundet; der Keilbruch ist nicht besonders tief; die Membran ist zweizellig; die Flügel besitzen

einen Haken. An den Beinen sind die Hinterschenkel mehr oder weniger verdickt, besonders beim Weibchen, und bei verschiedener Färbung (schwarz, dunkelbraun, rot, blaß) dunkel getüpfelt, doch sind diese Punkte nur selten gereiht; am oberen Rande, vor der Spitze, finden sich meist 1—3 borstentragende Punkte; die Schienen sind nur selten *(Ps. Kolenatii)* ganz schwarz, meist gelbbraun, rostrot oder blaß und mit schwarzen, aus schwarzen Tüpfeln entspringenden Dornen besetzt, doch sind bei einigen Arten die Dörnchen der Vorderschienen erdfarben; an den hinteren Tarsen ist das dritte Glied deutlich länger als die beiden ersten zusammen. Das männliche Geschlechtsglied ist ziemlich groß und besitzt zumeist einen vorspringenden Längskiel; die weibliche Legeröhre ragt meist mehr oder weniger über die Unterleibsmitte hinaus. — Die Arten dieser Gattung leben zumeist auf den Blättern von Bäumen, nur ganz selten auf krautartigen Pflanzen.

Nach Reuter (1878) unterscheidet sich diese Gattung von der Gattung *Sthenarus* durch ihren anders geformten Kopf, durch ihren weder gerandeten, noch hinten scharfen Scheitel, durch ihren deutlich vorspringenden, zusammengedrückten Kopfschild, durch ihre mehr hervortretenden Augen, durch ihr längeres erstes Schnabelglied usw.; von der Gattung *Atractotomus* durch den Bau der Fühler und durch den nach vorne zu weniger verlängerten Kopf; von der Gattung *Excentricus* durch den Bau von Kopf, Fühlern und Halbdecken; von der Gattung *Plagiognathus* durch die längere Legeröhre des ♀, die stärker gekörnten Augen und den oberseits niemals grünen Leib, der mit leicht ausfallenden, mehr oder weniger schuppenförmigen, metallisch glänzenden oder weißlichen Härchen bedeckt ist. — Saunders bezeichnet (1892) als die Hauptmerkmale der Gattung *Psallus* den hakenartigen Nerv (Ader) der Flügelzelle, die glänzende Oberseite, das dünne zweite Fühlerglied und das helle, leichtrötliche Flaumhaar; dabei eiförmiger Körper, bei den Männchen mehr länglich in Verbindung mit ihrem längeren und dickeren zweiten Fühlerglied; bei manchen Arten sind auch die Geschlechter verschieden farbig; die Schienen sind mit kräftigen, schwarzen, aus schwarzen Tüpfeln entspringenden Dornen bewehrt, der Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften oder noch darüber hinaus und das letzte Tarsalglied ist so lang oder noch länger als das erste und zweite zusammen.

Saunders gibt (Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 311) eine Bestimmungstabelle für die 14 englischen *Psallus*-Arten, die sich auch

mit unseren häufigeren deutschen Arten decken (betr. *Ps. Rotermundi* und *Ps. alnicola* siehe oben!) und die ich deshalb hier zunächst (in Übersetzung) folgen lasse.

1. (4.) Zweites Fühlerglied schwarz oder doch teilweise schwarz.
2. (3.) Ziemlich groß; Männchen mit dunklem drittem und viertem Fühlerglied, das vierte etwa halb so lang wie das dritte; Weibchen mit dunklem zweitem, in seiner Mitte hellerem Fühlerglied. *betuleti.*
3. (2.) Weniger groß; das Männchen mit bleichem drittem und viertem Fühlerglied, das vierte Glied $^{2}/_{3}$ so lang wie das dritte; das Weibchen mit blassem zweiten, nur an seiner Spitze schwarzem Glied. *ambiguus.*
4. (1.) Zweites Fühlerglied bleich.
5. (10.) Hinterschenkel nicht gefleckt.
6. (7.) Beide Geschlechter schwarzbraun, Keil ganz dunkel. *obscurellus.*
7. (6.) Beide Geschlechter nicht schwarzbraun, Keil am Grunde blaß.
8. (9.) Ziemlich klein, kurz und breit, mit zartem, goldigem und fast regelrechtem Flaumhaar. *variabilis.*
9. (8.) Ziemlich groß und lang, Flaumhaar grob, weiß und ungeordnet. *quercus.*
10. (5.) Hinterschenkel gefleckt, wenn auch öfter dunkel, so doch die Tüpfel noch dunkler.
11. (24.) Keil nicht ganz weiß.
12. (13.) Mit dichtem, silbrigem Flaumhaar. *Rotermundi.*
13. (12.) Nicht dicht bedeckt mit silbrigen Härchen.
14. (15.) Keil mit roter Spitze. *alnicola.*
15. (14.) Keil mit weißer Spitze.
16. (17.) Der Schenkel stark hell, mit schwarzen Tüpfeln dicht gesprenkelt. *Fallenii.*
17. (16.) Schenkel nur an der braunen oder rötlichen Spitze schwarz gefleckt.
18. (19.) Viertes Fühlerglied $^{2}/_{3}$ so lang wie das dritte. *lepidus.*
19. (18.) Viertes Fühlerglied etwa halb so lang wie das dritte.
20. (21.) Halbdecken, besonders am Clavus, mit dunkelroten Flecken gesprenkelt. *albicinctus.*
21. (20.) Halbdecken nicht mit dunkleren Flecken gesprenkelt.
22. (23.) Ziemlich groß, viertes Fühlerglied eher kürzer im Verhältnis zum dritten. *varians.*
23. (22.) Ziemlich klein, viertes Fühlerglied eher länger im Verhältnis zum dritten. *diminutus.*
24. (11.) Keil vollständig weiß.
25. (26.) Hinterschenkel hell. *sanguineus.*
26. (25.) Hinterschenkel dunkel. *salicellus.*

Reuter gibt (Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 517—526) folgenden Schlüssel zur Bestimmung der paläarktischen *Psallus*-

Arten, den ich hier, bei den Ausländern in Klammern, in wörtlicher Übertragung des lateinischen Originals wiedergebe:

1. (84.) Halbdecken nicht mit braunen Punkten bestreut.
2. (25.) Fühler dunkel fahllehmgelb oder graubraun (in welchem Fall der Leib schwarz) oder die beiden ersten Glieder mindestens teilweise schwarz oder schwarzbraun oder schließlich doch das erste schwarz. Die Schenkel sind schwarz oder dunkelbraun mit heller Spitze, nur selten hell; entweder mit meist gereihten schwarzen Punkten sparsam gezeichnet oder fast einfarbig. Farbe meist dunkel. (Die Schienen hier nie hellgelb mit schwarzen Punkten und schwarzem Grund.)
3. (4.) Beine schwarz oder dunkelbraun, nur an den Knieen und am Ansatz der Tarsen etwas heller. Beim ♀ sind die beiden ersten Fühlerglieder schwarz, das zweite gegen die Spitze zu ziemlich stark verdickt, die beiden letzten haarfein und weißlich. Klein, höchstens $2^3/_4$ mm lang. *Kolenatii* Flor.
4. (3.) An den Beinen sind mindestens die Schienen teilweise erdfarben oder rostfarben oder weißlich. Die Arten mit schwarzen 2 ersten Fühlergliedern sind mehr als 3 mm lang, während bei den Arten unter 3 mm wenigstens das zweite Fühlerglied erdfarben (lehmgelb) ist.
5. (24.) Halbdecken schwarz oder dunkelbraun, manchmal mit blasser oder rostiger Zeichnung, nur selten graubraun, rostfarben oder blaßgelb, in welchem Falle aber auch der Leib oder doch Pronotum und Schildchen wenigstens teilweise die gleiche Farbe zeigen.
6. (21.) Membran am äußeren Saum nur am Grundwinkel mit einem an der Keilspitze glasartigen Fleck.

Männchen (wobei jedoch das Reuter persönlich unbekannte ♂ von *Ps. Laricis* Rt. fehlt):

7. (18.) An den Fühlern sind mindestens die beiden ersten Glieder vollständig schwarz.
8. (11.) Geschlechtsabschnitt unten ohne Längskiel, beflaumt.
9. (10.) An der Membran ist wenigstens die größere Zelle ganz schwarzbraun, während von den Adern die Cubitalader und die Verbindungsader blaß oder (wie bei var. *fuscinervis*) alle dunkelbraun sind. Die beiden letzten Fühlerglieder sind blaß und etwas länger als das zweite. Die Schienen sind an ihrer Spitze ziemlich breit schwärzlich. Der Keil ist einfarben. (Var. *minor* = *Psallus fuscinervis* Reut.) *ancorifer* Fieb.
10. (9.) Membran mit gelbbraunen Adern oder bräunlicher Brachialader, die Zellen mehr oder weniger durchscheinend. An den Fühlern sind die beiden letzten Glieder hell gelbrötlich und zugleich etwa $^2/_7$ kürzer als das zweite. Die Schienen sind nur an der Spitze schwarzbraun. Der Keil ist meist an seinem Grunde heller. *ambiguus* Fall.

11. (8.) Geschlechtsabschnitt unten mit Längskiel. Membran mit vollständig dunkelbraunen Zellen. Die beiden letzten Fühlerglieder dunkelbraun.

12. (13.) [Keil einfarben, stets ohne helleren Halbmond am Grund. An den Fühlern ist das zweite Glied ziemlich stark stabartig verdickt und $^1/_4$ kürzer als das Pronotum hinten breit, die beiden letzten Glieder zusammen so lang wie das zweite. Der Scheitel ist um $^2/_5$ bis um die Hälfte breiter als der Augendurchmesser. Die hinteren Schienen sind am Grunde und unten breit schwarz.

Der bis jetzt nur in Skandinavien und Finnland gefundene *aethiops* Zett.]

13. (12.) An den Fühlern ist das zweite Glied nur leicht verdickt und nicht oder kaum mehr denn um $^1/_6$ kürzer als der hintere Pronotumrand. Der Keil zeigt zumeist an seinem Grunde einen weißlichen oder rotgelben Mondfleck.

14. (15.) Der Keil ist um $^1/_3$ oder höchstens $^2/_5$ breiter als das große Auge. Von den Fühlern ist das zweite Glied deutlich etwas kürzer als der hintere Pronotumrand, während die beiden letzten Glieder zusammen deutlich (um $^1/_6$—$^1/_5$) kürzer als das zweite sind. Die Schienen rostrot mit schwarzen Tüpfeln. Ziemlich groß.

betuleti Fall.

15. (14.) Scheitel etwa noch einmal so breit als der Augendurchmesser. Zweites Fühlerglied nicht oder kaum kürzer als der Grundrand des Pronotum. Von geringerer Größe (als *betuleti*).

16. (17.) [Zweites Fühlerglied nur wenig kürzer als der hintere Pronotumrand und fast noch einmal so lang als der Scheitelrand zwischen den Augen, die beiden letzten Glieder zusammen fast so lang wie das zweite. Beine dunkel, Schenkel schwarz.

Der in Skandinavien und Finnland lebende *graminicola* Zett.]

17. (16.) [Zweites Fühlerglied nur wenig länger als das Pronotum an seinem Grunde breit und anderthalbmal länger als der Scheitelrand zwischen den Augen. Beine rehgrau, Schenkel mit verschwommenen dunklen Punktreihen.

Der in Ungarn lebende *chrysopsilus* Reut.]

18. (7.) An den Fühlern sind die beiden ersten Glieder oder zum wenigsten das zweite erdfarben oder fahlgelb.

19. (20.) Halbdecken vollständig einfarben. Beine unpunktiert. Fühler schmutzig graugelb, zweites Fühlerglied kaum länger als die letzten zusammen oder der hintere Pronotumrand. Scheitel nicht oder nur wenig breiter als das große Auge. *obscurellus* Fall.

20. (19.) [Keil am Grunde weißlich. Beine weißlich. Schenkel am Grunde breit gebräunt und besonders an der Spitze dunkel punktiert. Schienen mit größeren dunklen Punkten. Fühler erdfarben, ihr erstes Glied schwarz, ihr zweites etwa um $^1/_4$ kürzer als das Pronotum hinten breit. Scheitel mindestens um die Hälfte breiter als das ziemlich große Auge.

Der auf Sizilien lebende *siculus* Reut.]

Weibchen (wobei das Reuter unbekannte ♀ von *P. siculus* Rt. fehlt):

7\. (16.) An den Fühlern ist das erste Glied ganz und das zweite wenigstens teilweise schwarz.

8\. (9.) An den Fühlern ist das erste Glied vollständig und das zweite am Grunde ziemlich breit schwarz, letzteres an der Spitze sehr breit schmutzig hellerdfarben, gleich den beiden letzten, das zweite nur wenig (etwa $^1/_5$) kürzer als der Pronotumgrundrand und fast so lang wie die beiden letzten Glieder zusammen. *ancorifer* Fieb.

9\. (8.) An den Fühlern ist das erste Glied ganz und das zweite an Grund und Spitze, zum wenigsten aber an der Spitze schwarz.

10\. (11.) An den Fühlern ist das zweite Glied blaß hellgelbrot oder ockergelb, bloß im äußersten Drittel und nur selten noch ganz am Grunde schwarz, das dritte blaß gelbrot, das letzte bräunlich, das zweite $^2/_7$ oder fast $^1/_3$ kürzer als der Pronotumgrundrand und nur wenig länger als die beiden letzten Glieder zusammen. *ambiguus* Fall.

11\. (10.) An den Fühlern sind die beiden letzten Glieder dunkel, schwarz oder dunkelbraun oder dunkel rostfarben, das letzte häufig mit hellerer Spitze; das zweite Glied ist entweder ganz schwarz oder in seiner Mitte rotbraun oder rot.

12\. (13.) [Zweites Fühlerglied um $^1/_3$ bis $^2/_5$ kürzer als der hintere Pronotumrand, die beiden letzten Glieder zusammen fast so lang als das zweite. Keil vollständig einfarben, von Coriumfarbe. Der skandinavische *aethiops* Zett.]

13\. (12.) Zweites Fühlerglied höchstens um $^1/_6$ kürzer als der hintere Pronotumrand. Keil mit hellem oder rötlichem Mondfleck am Grunde.

14\. (15.) Scheitel um $^3/_4$ breiter als das Auge. An den Fühlern sind die beiden letzten Glieder zusammen ganz deutlich kürzer als das zweite. Ziemlich groß. *betuleti* Fall.

15\. (14.) [Der Scheitel mindestens von doppelter Augenbreite. Ziemlich klein. Der skandinavische *graminicola* Zett.]

16\. (7.) Fühler schmutzig oder dunkel gelbgraubraun, bisweilen gegen die Spitze zu bräunlich oder erdfarben, das erste Glied schwarz, nur äußerst selten auch das zweite ganz am Grunde schwärzlich.

17\. (20.) Die letzten Fühlerglieder dunkel, braun oder schwärzlich, das erste stets schmutzig gelbrot; die beiden letzten zusammen weit länger als das zweite, das dritte etwa um $^1/_4$ oder wenig mehr als $^1/_5$ kürzer denn das zweite, das vierte etwa $^1/_3$ kürzer als das dritte. Scheitel ums Doppelte oder noch mehr breiter als das Auge. Leib ziemlich matt. Schenkel schmutzig gelbrot oder rehgrau mit spärlichen Punktreihen.

18\. (19.) [Schnabel die hinteren Hüften überragend. Zweites Fühlerglied an der Spitze breit bräunlich und fast so lang wie der Pronotumgrundrand. Oberseits mit ziemlich langem goldigem Flaumhaar. Clavus und Corium einfarben. Der ungarische *chrysopsilus* Reut.]

19. (18.) Schnabel reicht bis zur Spitze der mittleren Hüften. Zweites Fühlerglied mindestens um $1/3$ kürzer als der Pronotumgrundrand. Oberseits mit langem weißlichem oder hellgelbem Haarflaum bedeckt. Corium an allen Rändern, gleich dem Keil breit erdfarben, letzterer am Grunde breit weißlich. **Laricis* (FREY) REUT.

20. (17.) Fühler einfarben blaßgelb, nach der Spitze zu nicht dunkler, zweites Fühlerglied kürzer als der Pronotumgrundrand und fast so lang wie die letzten Glieder zusammen. Scheitel um die Hälfte breiter als das Auge. Beine ohne schwarze Punkte.
obscurellus FALL.

21. (6.) Seitenrand der Membran mit weißlichem Fleck an der Keilspitze und einem weiteren solchen vor oder in der Mitte des Randes gelegen. Beine blaß. Schenkel braun punktiert. Schienen mit schwarzen oder braunen Punkten. Keil mit weißlichem Grunde.

22. (23.) [Oberseits schwärzlich. Scheitel (♂) kaum $1/3$ breiter als das Auge. Fühler gelb, das erste Glied vollständig schwarzbraun, das zweite nur an Grund und Spitze, letzteres (♂) so lang wie der Pronotumgrundrand. Der südfranzösische *criocoroides* REUT.]

23. (22.) [Oberseits graubraun. Pronotum mit queren dunkelbraunen Punktreihen. Fühler dunkel erdfarben, erstes Glied vollständig bräunlich, das zweite nur an der Spitze, desgleichen die beiden letzten, das zweite Glied deutlich länger als der Pronotumgrundrand, die beiden letzten Glieder zusammen um $1/3$—$2/5$ kürzer als der zweite. Scheitel um ein Geringes breiter als das gewölbte, große Auge. Weibchen noch unbekannt.
Der spanische *puncticollis* FIEB.]

24. (5.) [Schwarz. Halbdecken einfarben gelblichweiß. Fühler dunkel rostfarben, ihr erstes Glied ganz schwarz, das zweite in seiner unteren Hälfte schwarz und dabei weit kürzer als der Pronotumgrundrand. Der südrussische *bicolor* JAKOVL.]

25. (2.) Die Fühler blaßgelb, hellerdfarben, strohgelb oder gelbrot, die letzten Glieder bisweilen dunkel (nur selten auch die Spitze des zweiten); ganz ausnahmsweise ist das erste Glied schwarz geringelt und das zweite an seinem Grunde schwarz, in welchem Falle aber die Schienen schwarzen Grund zeigen. Die Körperfarbe ist meist hell, gelb oder rot.

26. (27.) [Schienen weiß, ohne jeden schwarzen Punkt. Halbdecken schwarz, Fühler rotgelb. Der südrussische *albipes* JAKOVL.]

27. (26.) Schienen mit Dörnchen, die aus schwarzen oder dunkelbraunen Punkten entspringen.

28. (81.) Alle Schienen mit hellem Grund.

29. (38.) Die Schenkel schwarz oder dunkelbraun mit heller Spitze, oder roterdfarben oder blutrot, in welchem Falle aber die Schienen dunkler, ohne schwarze Punktierung oder nur mit wenigen dunklen, meist in Reihen stehenden Punkten bestreut sind. Kehle meist deutlich. (Der Keil nie gelbgraubraun und nie am innern Rande bis zur Spitze sattrot.)

30\. (33.) Das erste Fühlerglied ganz am Grunde schwarz oder dunkelbraun; die beiden letzten Glieder zusammen fast so lang wie das zweite. Leib oben goldig oder gelblich beflaumt. Färbung stark wechselnd.

31\. (32.) Scheitel um $^3/_4$ bis ums Doppelte (♀) oder fast ums Doppelte (♂) breiter als der Augendurchmesser. Zweites Fühlerglied mindestens viermal (♂) oder fast (♀) fünfmal länger als das erste und mindestens um $^2/_5$ (♂) oder um die Hälfte (♀) länger als der Kopf (samt Augen) breit. *variabilis* FALL.

32\. (31.) [Scheitel um $^2/_3$ (♂) oder um $^3/_4$ bis fast ums Doppelte (♀) breiter als das Auge. Zweites Fühlerglied um $3^2/_3$ (♂) oder ums Vierfache (♀) länger als das erste und kaum mehr als $^1/_6$ (♂) oder $^1/_5$—$^1/_4$ (♀) länger als der Kopf (samt Augen) breit. Augen des ♂ deutlich größer und gewölbter als bei *variabilis*.
Der in Griechenland und Süd-Rußland lebende *anticus* REUT.]

33\. (30.) Erstes Fühlerglied vollständig gleichfarbig, nur selten mit bräunlichem Grund, in welchem Falle der Leib mit weißem Flaumhaar bedeckt ist. Schenkel meist rot oder roterdfarben, beim ♂ manchmal auch dunkelbraun. Leib oben weiß beflaumt.

34\. (37.) Keil einfarbig oder nur mit schmalem hellem Bogen am Grunde. Kehle deutlich.

35\. (36.) Schienen hellgelb. Der Scheitel etwa um $^2/_3$ (♂) oder ums Doppelte (♀) breiter als das Auge. Zweites Fühlerglied etwa fünfmal (♂ ♀) länger als das erste und deutlich kürzer als der hintere Pronotumrand, die beiden letzten Glieder zusammen so lang wie das zweite, das vierte etwa $^2/_5$ kürzer als das dritte. Der männliche Geschlechtsabschnitt unten stumpf gekielt. *simillimus* KIRSCHB.

36\. (35.) Schienen unten an der Grundhälfte rot oder braun. Scheitel nur $^2/_5$ (♂) oder fast $^3/_4$ (♀) breiter als das gewölbte Auge. Zweites Fühlerglied fast oder ganz so lang wie der hintere Pronotumrand und ums Doppelte (♂) oder wenigstens um $^3/_4$ (♀) länger als der Kopf (samt Augen) breit, viertes Glied ums Doppelte kürzer als das dritte; zweites Glied beim ♂ ziemlich stark verdickt und häufig rötlich. Der männliche Geschlechtsabschnitt unten scharf gekielt. Leib oben mit dichten weißen Schüppchen bedeckt.
Quercus KIRSCHB.

37\. (34). [Keil an Spitze und am Grunde breit weiß. Leib mit dichtem weißem Haarflaum. Kehle nicht wahrnehmbar. Scheitel um $^3/_4$ (♂) oder ums Doppelte (♀) breiter als das Auge. Schenkel rötlichbraun mit erdfarbener Spitze und wenigen dunklen Punkten (♂) oder rötlich mit einigen dunkelbraunen Punkten unterseits. Schienen hell. Männlicher Geschlechtsabschnitt deutlich gekielt.
Der südfranzösische *callunae* REUT.]

38\. (29.) Die Schenkel hell und braun punktiert, die Schienen nur selten dunkler, rötlich, in diesem Falle aber wenigstens unten mit größeren braunen Punkten dicht besprenkelt oder der Keil ist gelberdfarben und an seinem inneren Rande bis zur Spitze satt rot. Die Kehle ist meist sehr kurz.

39. (78.) Keil farbig, nur an seinem Grunde oder an Grund und Spitze hell oder weißlich, selten durchsichtigweiß, in welchem Falle er in seiner Mitte rotgefärbt oder am inneren Rande rot ist.

40. (41.) [Kopf, Vorderrücken und Schildchen dunkelbraun, hintere Pronotumfläche in der Mitte gelb. Halbdecken gelberdfarben mit brauner und roter Zeichnung. Leib oben weißlich beflaumt. Schenkel, besonders die hinteren, dicht braun punktiert.
Der südrussische *cognatus* JAKOVL.]

41. (40.) Kopf, Vorderrücken und Schildchen nicht dunkler als die Halbdecken, meist aber heller; äußerst selten sind Schildchen und Pronotumbuckel braun, in welchem Falle der Leib blaßgelb, der Kopf dick und das letzte Tarsalglied lang ist.

42. (77.) Keil heller und dunkler gefärbt, an Grund oder an Spitze und Grund weißlich, nur selten fast ganz weißlich, in welchem Falle dann die Membran aschgrau und glasartig gesprenkelt ist und außen zwei wässerige Flecke zeigt.

43. (76.) Membran ziemlich hell oder dunkel rauchgrau, während ein Fleck am äußeren Grundwinkel, gegen den Keil zu, und häufig auch eine gebogene Querbinde hinter der Mitte glashell ist, jedoch nie dicht und fein aschgrau und glashell bespritzt.

44. (45.) Leib oben mit ziemlich langem, leicht fleckigem Flaumhaar, bleich oder graugelb mit blutroter Zeichnung oder dunkel blutrot. Die Augen des ♂ ungewöhnlich gross und stark gekörnt. Der Scheitel kaum (♂) oder (♀) um $^2/_3$—$^3/_4$ breiter als das Auge. Zweites Fühlerglied so lang wie der hintere Pronotumrand und (♂) stäbchenartig verdickt oder (♀) deutlich kürzer als dieser, die beiden letzten Glieder zusammen kürzer (♂) als das zweite oder (♀) so lang wie dieses. Pronotum, wenigstens beim Weibchen, ganz fein rotbraun bestäubt. Männlicher Geschlechtsabschnitt gekielt.
Scholzii (MEY.) FIEB.

45. (44.) Leib oberseits goldig oder gelblich beflaumt, nur sehr selten weißlich oder silbrig beflaumt, in welchem Falle derselbe dann gelblicherdfarben oder fahlgelb ist.

46. (47.) [Klein, Leib (♂) nur $2^1/_2$ mm lang. Die Hinterschenkel stärker verdickt, dunkel roterdfarben und dicht mit großen braunen Punkten bestreut. Scheitel (♂) von mehr als doppelter Augenbreite.
Der auf Korsika lebende *corsicus* PUT.]

47. (46.) Von größerer Figur. Hinterschenkel nur äußerst selten rötlich.

48. (67.) An den hinteren Tarsen ist das dritte Glied kaum oder nicht länger als das zweite oder sogar noch etwas kürzer als dieses.

49. (54.) Leib oberseits blutrot oder braunrot oder karminrot oder roterdfarben, während Kopf, Pronotum und Grund der Halbdecken häufig heller, schwach ockergelb oder fahlgelb sind.

50. (51.) Scheitel um $^2/_5$ bis um die Hälfte (♂) oder (♀) fast ums Doppelte bis wenig mehr als doppelt so breit wie der Augendurchmesser. Zweites Fühlerglied so lang (♂) oder (♀) fast so lang wie der hintere Pronotumrand, die beiden letzten Glieder zusammen so lang oder nur wenig kürzer als das zweite. Keil ganz

am Grunde schmal weißlich oder hell. Das Männchen öfters rotbraun. *lepidus* Fieb.

51. (50.) Scheitel nicht (♂) oder (♀) $^3/_4$ bis fast doppelt so breit als das große gewölbte Auge. Die zwei letzten Fühlerglieder in beiden Geschlechtern dunkelbraun, das zweite beim Männchen fast etwas länger als der hintere Pronotumrand, die beiden letzten Glieder zusammen deutlich etwas kürzer (♂) oder (♀) so lang wie das zweite.

52. (53.) Halbdecken beim Männchen nur wenig länger als beim Weibchen, der Keil in beiden Geschlechtern mit schmalem weißlichem Halbmond am Grunde, die Spitze gleichfarbig karmoisinrot. Heller goldigschimmernder Haarflaum. **alnicola* Dgl. et Sc.

53. (52.) Halbdecken beim Männchen länger und mehr ausgezogen als beim Weibchen, Keil mit meist breiterem Mondfleck am Grunde von weißer Farbe, gleich der Spitze. *Falléni* Reut.

54. (49.) Leib oberseits blaßgelblich oder blaßockergelb oder blaßgelb- oder weißbraun mit goldiger oder goldroter Zeichnung, nur selten graubraun oder hellrußig.

55. (66.) Scheitel beim Weibchen etwa ums Doppelte oder wenig mehr als zweimal breiter denn das Auge.

56. (63.) Hinterschenkel mindestens $3^1/_2$mal länger als breit.

57. (62.) Kopf und Pronotum ohne jede dunkle Punktierung. Halbdecken leicht glänzend.

58. (61.) Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten gekielt.

59. (60.) Ziemlich groß. Der Scheitel nur wenig, höchstens um die Hälfte (♂) oder (♀) fast ums Doppelte breiter als das Auge. Das zweite Fühlerglied beim Weibchen ist so lang oder fast so lang als der hintere Pronotumrand, das vierte Glied fast ums Doppelte kürzer als das dritte. *varians* (Mey.) H.-Sch.

60. (59.) [Von kleiner Figur. Der Scheitel fast $^2/_3$ (♂) oder ums Doppelte (♀) breiter als das Auge. Das zweite Fühlerglied des Weibchens um $^1/_4$ kürzer als der Pronotumgrundrand. Der südeuropäische *mollis* M. et R.]

61. (58.) Der männliche Geschlechtsabschnitt unterseits ungekielt. Der Scheitel um die Hälfte bis zu $^2/_3$ (♂) oder ums Doppelte (♀) breiter als das Auge. Das zweite Fühlerglied (♂ ♀) so lang, oder fast so lang als der Pronotumgrundrand, das vierte Glied um $^2/_5$ oder $^1/_3$ kürzer als das dritte. Die Klauen kurz, die Haftläppchen sehr weit über die Mitte, fast bis zur Spitze ausgedehnt. *diminutus* Kirschb.

62. (57.) Kopf und Pronotum sind deutlich sehr fein dunkel punktiert. Das Corium zeigt vor seiner Spitze häufig einen bräunlichen Fleck. Die Augen sind beim Männchen groß und stark gewölbt. Der Scheitel ist etwa um $^1/_4$ bis fast $^1/_3$ (♂) oder (♀) um $^4/_5$ bis ums Doppelte breiter als das Auge. Die beiden letzten Fühlerglieder zusammen sind deutlich kürzer als das zweite. Leib glanzlos. Der in Süd-Frankreich und Spanien lebende *aurora* M. et R.]

63. (56.) Hinterschenkel stark erweitert, höchstens anderthalbmal länger als breit, am hinteren Rande stark gebogen. Scheitel beim Männchen kaum schmäler als beim Weibchen, fast von doppelter Augenbreite. Alle Schienen kräftig schwarz bedornt. Leib ziemlich kräftig, glanzlos, breiteirund.

64. (65.) Kopf und Pronotum mit feinsten schwarzbraunen Pünktchen besetzt. Schenkel unterseits dicht dunkel punktiert. Männlicher Geschlechtsabschnitt unten gekielt. *albicinctus* KIRSCHB.

65. (64.) Kopf und Pronotum ohne feine dunkle Punktierung. Pronotum, Schildchen und Halbdecken mit zahlreichen runden goldgelben Flecken geziert. Schenkel weniger dicht dunkel punktiert. Der männliche Geschlechtsabschnitt unten ohne Kiel, zeigt am linken Rand der Öffnung in der Mitte einen kleinen Dorn mit kleinem Höcker darüber. **punctulatus* PUT.

66. (55.) [Scheitel beim Weibchen etwa $2^2/_3$ breiter als das Auge. Leib hellgelblich, einfarbig, wenig glänzend, ziemlich lang schwarz behaart, mit weißlichem oder ganz blassem Flaumhaar bedeckt. Zweites Fühlerglied so lang wie der Pronotumgrundrand. Keil vollständig gleichfarbig, auch am Grunde keine Spur von Weiß. Der in den Pyrenäen u. auf Griechenland lebende *pallidus* REUT.]

67. (48.) An den hinteren Tarsen ist das dritte Glied deutlich, meist sogar um ziemlich viel länger als das zweite. Die Klauen sind lang, fein, nur wenig gekrümmt, die Haftläppchen ganz klein, kaum wahrnehmbar. Mindestens Kopf und Pronotum matt. Kopf, besonders beim Weibchen, dick, kräftig, vorne stumpf gewölbt, deutlich in die Quere gezogen, der Scheitel breit, die Kehle kurz und fast wagrecht. Zweites Fühlerglied so lang wie der Grundrand des Pronotum. Der Schnabel reicht bis zur Bauchmitte. Die Vorderschienen mindestens mit meist gelbbraun gefärbten, zarten Dörnchen auf der inneren Seite. Vorkommen auf Nadelholz.

68. (69.) Leib fahlgelb, ganz glanzlos, mit ziemlich feinem hellem Haarflaum. Schildchen häufig bräunlich, am Grunde beiderseits ockergelb. Corium hinten mit bräunlichem Scheibenfleck. Scheitel um etwa $^2/_3$ (♂) oder (♀) ums Doppelte bis fast $2^1/_2$mal breiter als das Auge. Die beiden letzten Fühlerglieder zusammen so lang wie das zweite, das vierte fast ums Doppelte kürzer als das dritte. **luridus* REUT:

69. (68.) Leib rußig, braunrötlich, graugelbbraun, hellehmgelb oder blaßroterdfarben oder morgenrot. Halbdecken vollständig einfarben oder nur am Grunde (selten auch an der äußersten Spitze) des Keils schmal bleich. Schenkel klein und sparsam dunkel punktiert.

70. (75.) Leib oberseits mit ziemlich feinem, goldigem oder hellgelbem Haarflaum bedeckt.

71. (74.) Die beiden letzten Fühlerglieder zusammen kaum (♂) oder nicht (♀) länger als das zweite. Scheitel ums Doppelte (♂) oder fast anderthalbmal (♀) breiter als das Auge.

72. (73.) Ziemlich groß, graugelbbraun oder braunrot. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten fein gekielt. **lapponicus* Reut.

73. (72.) Von kleiner Figur, hell erdfarben. Halbdecken blaß morgenrot. Der männliche Geschlechtsabschnitt unten mit scharfem, am Grunde hoch aufgerichtetem Kiel. **Piceae* Reut.

74. (71.) Die beiden letzten Fühlerglieder zusammen nicht (♂) oder nur wenig (♀) länger als das zweite Glied. Kopf beim ♀ um $^1/_3$ schmäler als der Pronotumgrund. Scheitel etwa nur um $^2/_3$ (♂) oder ums Doppelte bis deutlich mehr als zweimal (♀) so breit wie das Auge. Färbung wechselnd, bräunlich, rußig, hell roterdfarben oder morgenrot. Schildchen häufig bräunlich. Der männliche Geschlechtsabschnitt unten fein gekielt. Kürzer als die vorangehenden. **pinicola* Reut.

75. (70.) [Von kräftigem Körperbau, etwas matt, schmutzig gelberdfarben oder vorne auch bräunlich, oben mit kurzem, silbrigem Flaumhaar. Kopf nur um $^2/_7$—$^1/_4$ schmäler als der Pronotumgrund, Scheitel wenig mehr als ums Doppelte breiter denn das Auge (♀). der sibirische *laticeps* Reut.]

76. (43.) [Membran ziemlich dunkel nebelgrau und gesprenkelt, die Adern weißlich, an der Keilspitze und am äußeren Saum vor der Mitte je ein glasheller Fleck, letzterer vorn und hinten grau gesäumt. An der Coriumspitze eine breite purpurbraune Binde. Hinterschenkel mit rotbrauner Spitze. An den hinteren Tarsen ist das dritte Glied viel kürzer als das zweite. Männlicher Geschlechtsabschnitt unterseits ohne Kiel.
Der turkestanische *nebulosus* Reut.]

77. (42.) [Keil erdfarben und an seinem inneren Rande bis zur Spitze breit sattrot. Membran mit rotgrauen Adern. Schenkel etwas rötlich und sparsam verschwommen punktiert. Spitze des zweiten Fühlerglieds beim Männchen, gleich den beiden letzten, dunkelbräunlich. Der auf Madeira heimische *Wollastoni* Reut.]

78. (39.) Keil vollständig durchscheinend weiß.

79. (80.) Ziemlich groß, $4^1/_3$ mm. *varians* H.-Sch.

80. (79.) Von kleinerer Figur, $3^1/_3$ mm. *roseus* Fab., Reut.

81. (28.) Wenigstens die vorderen Schienen am Grunde dunkelbraun oder schwarz. An den Tarsen ist das dritte Glied viel länger als das zweite.

82. (83.) Die Fühler gelblich, nur am ersten Glied zwei ganz kleine dunkle Pünktchen. Leib weißgelblich. Die vorderen Schienen ganz am Grunde dunkelbraun. **dilutus* (Mey.) Fieb.

83. (82.) An den Fühlern ist das erste Glied ganz am Grunde schwarz und zeigt in seiner Mitte einen schwarzen, bisweilen verschwommenen Ring, auch das zweite Glied ist am Grunde schwarz. Alle Schienen haben schwarzen Grund. Von kleiner Figur und dottergelb. *vitellinus* Scholtz.

84. (1.) Halbdecken dicht und unregelmäßig mit dunklen Punkten bestreut.

85. (86.) Keil weiß durchscheinend, vollständig frei von dunklen Pünktchen. Kopf und Pronotum desgleichen ohne dunkle Pünktchen. Oberseite mit goldigem oder silbrigem Flaumhaar bedeckt.
salicellus Mey.
86. (85.) Keil farbig oder weißlich und mit dunklen Punkten bestäubt, an seinem Grunde ohne Zeichnung. Pronotum meist mit einigen dunklen Pünktchen. Oberseite weiß beflaumt.
87. (88.) [Keil ganz frei von dunklen Stäubchen, von ockergelber oder graugelber Farbe, am Grunde ein schmaler weißlicher Bogen. Schildchen ohne Punkte, mit hellerer Linie. Männlicher Geschlechtsabschnitt unterseits stumpf gekielt. Ziemlich groß.
Der in Süd-Frankreich und auf Korsika lebende *Crotchi* Scott.]
88. (87.) Schildchen und Halbdecken mit dunkelbraunen Stäubchen besät, nur der weißliche Keilgrund hievon frei. Männlicher Geschlechtsabschnitt unten ohne Kiel.
89. (90.) [Oberseits blaß graurötlich und überall dicht mit feinen rotbraunen Pünktchen bestäubt. Scheitel beim Männchen etwa $^3/_4$ breiter als das Auge. Erstes Fühlerglied am Grunde oder fast ganz dunkelbraun, das zweite Glied so lang wie der Pronotumgrundrand. Die Brachialader der Membran dunkelbraun.
Der in Süd-Rußland u. Süd-Frankreich lebende *atomosus* Reut.]
90. (89.) Weißlich oder grauweißlich. Alle Membranadern weißlich oder blaßerdfarben. Scheitel beim Weibchen $2^1/_3$ bis fast anderthalbmal breiter als das Auge.
91. (92.) Fühler blaß gelbgrau, ihr erstes Glied an seinem Grunde schmal dunkelbraun und vor der Spitze mit zwei ganz feinen dunklen Punkten. **Absinthii* Scott.
92. (91.) [Fühler blaß gelblich, ihr erstes Glied ganz schwarz oder dunkelbraun und dann Grund und ein Ring vor der Spitze schwarz, das zweite Glied (♂♀) deutlich kürzer als der Pronotumgrundrand. Scheitel beim Männchen kaum mehr als doppelt so breit wie das Auge.
Der bis jetzt in Algier, Spanien, Ungarn und Rußland gefundene *pumilus* Jakovl.]

189 (581) *Kolenatii* Flor.

Länglich eiförmig, schwarzbraun bis tiefschwarz, etwas glänzend und (Reuter) mit hellen, schimmernden, leicht ausgehenden Härchen nicht besonders dicht bedeckt, denen sich seitlich schwarze Haare anreihen (Flor: sehr fein und kurz, an der Oberseite schwarz, an der Unterseite hell behaart, dazwischen mit zerstreuten silber- oder goldglänzenden, leicht abwischbaren Schüppchen besetzt). Kopf nur wenig gewölbt und ziemlich stark geneigt, der Scheitel $^1/_3$—$^1/_2$ breiter als das Auge, sein Hinterrand scharf. Der schwarze, nur am Grund des ersten Glieds hellere Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die schwarzen Fühler haben $^2/_3$ Körperlänge, ihr

erstes Glied ist viel kürzer als der Kopf, das zweite (♀) gegen seine Spitze zu allmählich ziemlich stark verdickt und so lang wie die 2 haarfeinen, helleren, letzten Glieder zusammen, das vierte Glied $^1/_3$—$^1/_4$ kürzer als das dritte. Das fast flache, nur wenig geneigte Pronotum ist (gleich dem Schildchen) einfarbig schwarz, doppelt so breit wie lang, nach vorne mäßig verschmälert, ohne Querabschnürung des Vorderrandes und ohne Quervertiefung in der Mitte; Brust und Hinterleib sind schwarz, ebenso die Öffnungen der Mittelbrust. Die Halbdecken sind einfarben schwarz, nur an der Schulter findet sich ein erdfarbener Punkt; die leicht rauchgraue, lebhaft schillernde Membran hat dunkelbraune Adern, auch die Zellen sind ziemlich dunkelbraun, an der Keilspitze findet sich ein weißlicher, durchscheinender Fleck. Die Beine sind schwarz oder dunkelbraun, nur an den Gelenken etwas heller, die Hinterschenkel sind ziemlich stark verdickt, die Schienen mit feinen schwarzen Dörnchen besetzt, die rotbraunen oder schwarzbraunen Tarsen manchmal etwas heller, ihr letztes, schwarzes Glied etwas länger als das zweite. Die weibliche Legeröhre reicht über die Bauchmitte hinaus. Länge: ♀ $2^1/_2$—$2^3/_4$ mm (Flor wie Reuter kennen von dieser Art bloß das Weibchen). — Nach Reuter ist diese Art von allen ihr nahestehenden durch die Farbe der Beine sowie durch ihre kleinere Figur leicht zu unterscheiden; von der Gattung *Atractotomus* (zu der sie Reuter früher zählte) unterscheidet sie (♀) sich durch den Bau der Fühler und den längeren Legestachel.

Capsus Kolenatii Flor, Rhynch. Livlds. I, 1860, St. 585, 68. — (Fieber, Wien. Ent. Mon. VIII, 1864, St. 230.)

Atractotomus debilicornis Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 158, 2. ♀. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 174, 2.

Psallus Kolenatii Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 102, 1 et 176; III, 1883, p. 517. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 164. Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 1. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 897, 2978.

Schleswig-Holstein: Zwei Stücke bisher bei Sonderburg gefangen, das eine im Juni 1886 und das zweite im Juli 1889. Wüstnei (Nachtrag). — Hessen-Nassau: Einzeln auf Kiefern und Fichten in höheren Lagen im Taunus (Cronberg, 30. VI. 1908; Schmittroder Wiesen, 500 m, 13. VII. 1910; Sandplacken, 650 m, 25. VII. 1910); die ♂♂ zahlreicher als die ♀♀. Gulde.

Hab. in Pinetis, Salicetis et Betuletis locis paludosis; Fennia australis (Yläne!), D. J. Sahlberg; Livonia, D. Prof. Flor!; Helvetia!,

D. MEYER-DUER, sec. spec. a D. SAUNDERS communicatum. — Hungaria (Tatra!), D. Dr. v. HORVATH (a. 1877). (1878.) — Eine seltene Art, in Livland in Morästen auf *Salix*, *Betula* und *Picea excelsa* gefunden (FLOR). Auf den Karpathen kommt sie im Juli und August auf *Picea excelsa* vor (HORVATH). (1908.) REUTER.

Hab. S. Scandinavia, Livonia, Hungary, Switzerland. ATKINSON. (Livland: Selten, in Morästen auf Weiden, Birken, Fichten im Juli und August. FLOR.)

190 (582) *ancorifer* FIEB.

Schwärzlich bis schwarz und oberseits mit metallisch glänzenden, hellen, gelblichen, seltener weißen, leicht ausgehenden Schuppen-Härchen (zwischen denen sich einzelne schwarze Haare vorfinden) dicht bedeckt. (FIEBER: dicht goldgelb behaart). Der schwarze, meist einfarbene Kopf zeigt manchmal hinten am Scheitel eine quere, verschwommene graubraune Linie. Der pechfarbene Schnabel ist in der Mitte heller. Die Augen sind (besonders beim ♀), nur wenig gekörnt. Die gelben Fühler sind wenig länger als der halbe Leib, ihr erstes Glied ist schwarz; das zweite in Farbe wechselnd (erdfarben, schwarzbraun, schwarz), sowie beim ♂ allmählich ziemlich stark verdickt (FIEBER: beim Mann schwach spindelig, beim Weib stabförmig, nach oben allmählich etwas stärker); die beiden letzten, ziemlich langen, zarten, hellerdfarbenen Glieder sind zusammen so lang (oder fast noch länger) als das zweite. Pronotum und Schildchen sind schwarz, ebenso die Öffnungen der Mittelbrust. Die Halbdecken sind einfarben-schwärzlich (FIEBER: braunrötlich durchscheinend), der Keil ist bald schwarz, bald bräunlichgelb mit hellem Grund; der Coriumrand ist oft gelblich; die Membran ist schwärzlich, die kleine Zelle (FIEBER) und der Außengrundwinkel bleich, die kleine Rippe und die Binderippe weiß. Die schwarzen Beine haben hellere Hüften; die Schenkel sind wechselnd braun bis schwarz (FIEBER: bräunlichgelb oder braun mit hellen Enden), die dunkelerdfarbenen Schienen (die hinteren gegen die Spitze zu häufig breit schwarz), sind mit kleinen schwarzen Dornen besetzt. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten abgestutzt. Länge: ♂ $3^1/_3$, ♀ $3^1/_2$—$3^2/_3$ mm (2—$2^1/_3'''$).

REUTER unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 104, 3) 2 Spielarten:

Var. α: Oben vollständig schwarz, das zweite Fühlerglied schwarz mit hellerer Spitze, nur selten ganz schwarz; die Schenkel

schwarz, die Schienen schmutzig dunkelerdfarben oder bräunlich, an ihrer Spitze breit schwarz, die schwarzen Flecke am Grunde der Dörnchen nicht besonders deutlich, der Keil vollständig einfarbig. ♂♀.

Var. β: Oben bräunlich schwarz, häufig mit verschwommener erdfarbener Linie am Scheitelgrund, das zweite Fühlerglied erdfarben, an seinem Grunde mehr oder weniger breit schwarzbraun; die Schenkel dunkelbraun mit heller oder rostfarbener Spitze, die Schienen rostrot mit schwarzen Enden, die Flecke am Grunde der Dorne ziemlich deutlich; an den Halbdecken sind Grund wie Seitenrand des Corium, die Clavusnaht und der ganze Keil rostfarben. ♀.

Ps. ancorifer wurde seinerzeit von Fieber wie Reuter unter je zwei verschiedenen Arten beschrieben: als *Atractotomus nigripes* und *Apocremnus ancorifer*, bezw. als *Ps. fuscinervis* und *Ps. ancorifer*, (kein gutes Zeugnis für die angebliche Festigkeit des Art- und Gattungsbegriffs!). — Nach Reuter steht *Ps. ancorifer* dem *Ps. ambiguus* Fall. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von diesem durch die Farbe der Fühler, durch das beim ♂ stärker verdickte zweite Fühlerglied, das fast etwas kürzer als die beiden letzten Glieder zusammen ist, sowie durch die an ihrer Spitze dunkleren Schienen. Von *Ps. intermedius* F. Sahlbg. (= *aethiops* Zett.), welchem var. α sehr ähnlich, unterscheidet sich unsere Art durch ihre längeren und helleren letzten Fühlerglieder, durch das an der Spitze fast immer hellere zweite Fühlerglied, durch die weniger gekörnten Augen, durch die schmutzfarbenen, häufig braungrauen, an der Spitze mehr weniger breit schwärzlichen Schienen und besonders durch den unten abgestutzten männlichen Geschlechtsabschnitt.

Apocremnus ancorifer Fieber, Crit. Phyt. 1859, St. 336, sp. 24. — Eur. Hem. 1861, St. 304.

Atractotomus nigripes Fieber, Eur. Hem. 1861, St. 295. ♂.

Psallus ancorifer Reuter, Gen. Cim. p. 47. — Hem. Gymn. Eur. I, 1878, p. 104, Tab. 7, fig. 7; III, 1883, p. 459, 460, 517, 518. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 2. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 161. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 898, 2980.

Psallus fuscinervis Reuter, Bih. Vet. Aka. Handl. III, (I), 1875, p. 56, ♂. — Hem. Gymn. Eur. I, 1878, p. 103, 2, Tab. I, fig. 18 *f—h;* p. 176. II, 1879, p. 302 = Var. *minor* Reuter, Hem. Gymn. Eur. III, 1883, p. 459 et 460.

Hessen-Nassau: Auf dem Schwanheimer Sand bei Frankfurt a. M. im Juli und August zahlreich auf der blauen Scabiose (*Succisa pra-*

tensis Mönch.); auch bei Cronberg im Taunus, auf trockener Bergwiese, 8, häufig gefunden von Gulde.

Im südlichen Frankreich und Spanien. Fieber.

Hab. in Alnetis Galliae!, DD. Lethierry, Puton et Saunders, et Hispaniae, D. Meyer-Duer. — Italia (Stazzano!), D. Ferrari (*Ps. fuscinervis*: Corsica, Graecia, Gallia meridionalis, Hispania, Sardinia, Asia *minor*). Reuter.

Hab. S. Europe, Greece, Tunis, Asia *minor* (Atk. Catalonia, Genua). Atkinson.

France, Espagne et Portugal, Italie, Algérie. Puton. (1899.)

191 (583) *ambiguus* Fall.

P. ambiguus rubiginosus, pilosus: alis caeruleis; pedibus pallidis, antennis albis; articulo secundo apice nigro. Fallén. (♀.)

Länglich eiförmig und von verschiedener Färbung: schwarz, dunkelbraun, rostrot (die Männchen meist dunkler als die Weibchen), oberseits ölig glänzend und mit weißlichen (silbrigen) oder auch hellgelben (kupfrigen) halbliegenden und leicht ausgehenden Härchen bedeckt (zwischen denen sich auch einzelne schwarze Haare vorfinden). Der dunkle Kopf ist wenig gewölbt und stark geneigt; der Scheitelrand ist (wenigstens in seiner Mitte) schmal schmutziggelb gefärbt; der erdfarbene, schwarz gespitzte Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die Fühler sind von $^1/_2$—$^2/_3$ Körperlänge und in beiden Geschlechtern verschieden: beim ♂ sind die beiden ersten Glieder schwarz, das zweite nur leicht verdickt und länger als die beiden letzten Glieder zusammen; beim ♀ sind (die 2 ersten Glieder gelbrot oder) das erste schwarz, das zweite blaß mit schwarzer Spitze und dabei kaum länger als die beiden letzten Glieder zusammen; letztere sind in beiden Geschlechtern gelbrot (Flor: hellgelb oder bräunlichgelb). Das (mit Schildchen schwarze oder dunkelbraune oder rostrote) Pronotum ist nicht ganz zweimal so breit wie lang, wenig gewölbt, ziemlich stark geneigt und nach vorn ziemlich stark verschmälert. Die Öffnungen der Hinterbrust sind immer schwarz. An den (schwarzen, braunschwarzen oder rostroten) Halbdecken ist der meist rötliche Keil entweder ganz einfarben oder am Grunde schmal hell. Die schwärzliche Membran (mit, nach Flor, glashellem Fleck am Außenrand) hat schmutziggelbe oder rötliche Adern, die Brachialader ist häufig bräunlich, die schwärzlichen Zellen sind mehr oder weniger durchscheinend. Die schmutziggelben Beine sind an Hüften (Spitze) und Schenkelring weißlich, die Schenkel

sind verschieden gefärbt (die Hinterschenkel an den verlängerten Hinterbeinen verdickt), die Schienen sind meist hellgelbgrau mit dunkler Spitze und schwarzen Dornen, die aus verschwommenen dunklen Punkten entspringen; die erdfarbenen Tarsen zeigen dunkle Enden. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten abgestutzt und mit dichtem Flaumhaar besetzt. Länge $3^2/_3$—$4^1/_2$ mm (2—$2^1/_3$‴).

Nach Reuter unterscheidet sich diese Art von allen ihr nahestehenden dadurch, daß die beiden letzten Fühlerglieder auch beim Männchen hellgelbrot sind, daß das zweite Fühlerglied des ♂ weniger stark verdickt und dabei länger ist, daß beim ♀ das erste Glied sowie die Spitze des gelbroten zweiten Glieds kohlschwarz sind, daß der männliche Geschlechtsabschnitt unten abgestutzt ist, daß die Membranadern schmutziggelb und nur die Cubitalader bisweilen bräunlich ist und die Zellen wenigstens teilweise durchscheinend sind. Von *Psallus betuleti* Fall. unterscheidet sich diese Art leicht durch die schwarzen Hinterbrustöffnungen und den abgestutzten männlichen Geschlechtsabschnitt.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, p. 106 und II, p. 302) 5 Spielarten:

Var. α: ♂ vollständig schwarz, nur mit gelbrotem Scheitelrand, während der Keilgrund nicht heller ist; ♀ braunschwarz, Keil und Spitze des Embolium pechbraunrot, Scheitelrand gelbbraun; die Schenkel, mit Ausnahme ihrer Spitze, schwarz.

Var. β: ♀ braunschwarz, der Scheitelrand, die Clavusnaht, der Keil und häufig der äußere Coriumrand, sowie die ganzen Beine rötlich gelbbraun, das zweite Fühlerglied auch am Grunde schwärzlich.

Var. γ: ♂ schwarzbraun, der Scheitelrand erdfarben, der äußere Grund des hellbraunen oder dunkelerdfarbenen Keils leicht durchscheinend; ♀ dunkelrostrot, die Halbdecken blaß braungrau und etwas durchscheinend, der Keil durchsichtig erdfarben, seine Spitze blaßbräunlich; die Schenkel mehr oder weniger erdfarben.

Var. γ': ♂ schwärzlich, mit silbrigem oder kupferrotem Flaumhaar bedeckt, der Scheitelrand gelbrot, Grund und Spitze des Keils weißlich oder rostfarben; sonst wie var. γ.

Var. δ: ♂ fast wie var. γ, hingegen das ♀ oben ganz rostrot, nur an der Kopfspitze schwarz gezeichnet, die Coriumfläche öfters etwas bräunlich, die Beine rotgelbbraun.

Phytocoris ambiguus Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 99, 44, ♀. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, p. 274.

Phytocoris mutabilis FALLÉN, Hem. Suec. 1829, p. 98, 42. ♀; p. 252, sp. 128.

Phytocoris betuleti ZETTERSTEDT, Ins. Lapp. 1840, p. 274, 18.

? *Capsus obscurus* KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, p. 18, 92, 119, sp. 128; p. 162, 24. ♂.

Capsus ambiguus HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. VI, 1842, St. 43, Tab. 95, fig. 602; ♀. — MEYER, Stettin. Entom. Zeitg. II, 1841, St. 85? — Schweiz. Rhynch. 1843, St. 60, No. 27. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 114, 51. — KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18, 94, 119, sp. 128, ♂; 119, sp. 132, ♀ (162, 24 bezw. 18, 128, ♂). — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, St. 627, 100 teilweise. — THOMSON, Opusc. entom. IV, 346, 96.

Apocremnus ambiguus FIEBER, Eur. Hem. 1861, St. 305, 2, teilweise.

Apocremnus obscurus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 406, 2 (♂♀), ausschließlich Synonyme!

Psallus ambiguus REUTER, Caps. Syn. 20, 32. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 162, 4. Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 178, 6. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 105, 4, Tab. VII, fig. 8; II, 1879, p. 302; III, 1883, p. 460, 517, 519. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 302, 2. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 312. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 161. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 4. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 898, 2982.

Psallus (Poeciloscytus) diversipes HORVATH, Rev. d'Ent. 1885, p. 323. — 1888, p. 188 (*Psallus ambiguus* var. *diversipes* HORV.).

Bayern: Bei Augsburg selten. KITTEL. — Bei Regensburg selten. HERRICH-SCHÄFFER. — Bei Bamberg nicht selten auf Erlen. FUNK. — Württemberg: ROSER. — Bei Ulm (Blautal, Hochsträß usw.), 7 und 8. HÜEBER. — Baden: Im Schwarzwald, bei Breitnau, Juli 1907. GULDE. — Elsaß-Lothringen: Région vosgienne, assez commun; sur l'aulne surtout; Metz. REIBER-PUTON. — Hessen-Nassau: Erscheint bei Frankfurt a. M. anfangs Juni, so 3. VI. 1907 noch unausgefärbt weißgelblich, bis Mitte Juli, auf Apfelbäumen und scheint hier sehr eifrig in Gesellschaft mit *Capsus*- und *Phytocoris*-Arten den Räupchen der Apfelgespinstmotte und der verschiedenen Wickler nachzustellen; weiterhin gefunden Rheininsel Kühkopf bei Oppenheim: 5. VI. 1904; 2. VI. 1907; 5. VI. 1910. Var. *diversipes* HORV.: auf Erlen in Anzahl im Nieder Wald, 28. V., 18. VI., 21. VI., 5. VII. 1910. Merkwürdigerweise gehören alle Tiere, die ich auf *Alnus*

fing, zu dieser Varietät oder bilden deutliche Übergänge hierzu. Gulde. — Nassau: ♀, Wiesbaden; auf Apfelbäumen am Schiersteiner Weg und auf Erlen im Wellritztal; scheint nicht häufig; bis jetzt bloß ♀; 6. *C. obscurus*, nov. spec. ♂, Wiesbaden; auf jungen Eichen, z. B. hinter dem Turnplatz und am Weg nach der Kohlhecke; scheint selten; 6, 7. Kirschbaum. — Westfalen: Ebenfalls von Cornelius bei Elberfeld gefunden. Westhoff. — Thüringen: Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: Nur selten gefunden bei Elmshorn und Sonderburg. Wüstnei. — Mecklenburg: Von Mitte Juni bis Mitte August auf Erlen selten; nur bei Markgrafenheide habe ich diese Art ziemlich häufig gefunden. Raddatz. — Schlesien: Auf allerhand Gesträuch, nicht häufig; im Breslauer botanischen Garten, Glogau . . . Scholtz. — In der Ebene und im Gebirge, auf Weiden, Eichen und anderem Gesträuch, im Juli nicht häufig . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

Auf *Alnus glutinosa*, *Betula*, durch ganz Europa nicht selten. Fieber.

Hab. per fere totam Europam in Lapponia usque!; in Alnetis, etiam in Pyro malo et in Crataego occurrit (1878). — Etiam in Quercu et Fago (1883). — Typisch auf *Alnus*, *Pyrus* usw. im Sommer lebend und weit verbreitet, soll von Nickerl in Böhmen im sächsisch-böhmischen Erzgebirge alljährlich im Juli stets von *Picea excelsa* abgeklopft worden sein; ich habe ein Exemplar gesehen und die richtige Bestimmung kontrolliert. Dr. Nickerl schreibt mir, daß er die Art hier stets nur auf Fichten, zugleich mit *Charagochilus Gyllenhali*, jedoch mehrere Jahre hintereinander nur *Imagines* gefunden hat, während er sie bei Neuhütten von Schlehen abgeklopft hat. Auch Horvath hat sie im Juni auf *Picea excelsa* in den ungarischen Karpathen gesammelt. (1908.) Reuter.

Hab. Nearly all Europe. Atkinson.

(Schweiz: Eine sehr weit verbreitete, obschon nicht allenthalben häufig vorkommende Art. Variiert ins Braunrote, besonders findet man Weiber mit lebhaft rotgelben Beinen, Kopf, Vorderteil des Thorax und Appendix. Erscheint schon in den letzten Maitagen, den ganzen Monat Juni hindurch in Baumgärten oft in ungeheurer Menge, besonders auf Zwetschgen- und auf Apfelbäumen . . . Meyer. — *Ap. ambiguus* Fall. und var. *C. betulae* Kirschb. (welch letzterer zurzeit als Synonym zu *Ps. betuleti* Fallén gilt! H.) auf Zwetschgen- und Apfelbäumen (Mey.), jungen Eschen und Weiden (Fr.) von Mitte Mai bis Ende Juni stellenweise in großer Menge,

wiewohl nicht überall . . . FREY-GESSNER. — Tirol: Ziemlich selten, auf Weiden und Obstbäumen . . . Nachlese: Mit *simillimus* KB. in Gärten von Innichen. GREDLER. — Steiermark: Var. α FIEB. um Admont und Hohentauern auf *Pteris*, Grauerlen etc. ♂♀ nicht selten; Juli, August. STROBL. — Nieder-Österreich (bei Gresten): Auf Erlen, nicht selten. SCHLEICHER. — Von Herrn Löw auf *Quercus* gesammelt. [ich habe unfern Leipzig ein Weibchen auf *Fagus* gefangen]. REUTER, An. Hem. 194. — Böhmen: In Wäldern und auf bewachsenen Anhöhen auf allerlei Sträuchern und Bäumen, nicht gemein, aber wohl überall verbreitet; 6—8. DUDA. — Breitenbach an Waldrändern, stets von Fichten geklopft; alljährig, aber nicht häufig, im Juli. NICKERL. — Livland: Häufig auf Ellern und Birken, im Juni, Juli. FLOR. — Frankreich: Dep. de la Moselle: Plappeville; commun. BELLEVOYE. — Dep. du Nord: Rare; sur les buissons, en été, marais d'Emmerin. LETHIERRY. — England: A abundant species in June and beginning of July, at Eltham, on apple trees. DOUGLAS and SCOTT. — On apple trees etc. generally distributed. SAUNDERS.)

192 (584) *betuleti* FALL.

P. betuleti supra fulvo-pilosus: corpore, antennis pedibusque nigris, elytris nigro-rubiginosis: lunulis ante apicem binis albis. FALLÉN.

Die größte Art dieser Gattung von wechselnder Farbe (schwarz, pechschwarz, schwarzbraun, schwarzrot, rostfarben, blutrot), die Männchen mehr schwarz oder pechfarben und länglicheiförmig, die Weibchen mehr rot (gelbrot, braunrot, blutrot) und breiter; dabei schwarz gezeichnet und (RT.) oben mit hellgelblichen oder schwach goldigen, unten mit ziemlich langen, weißlichen, leicht ausgehenden Härchen bedeckt; dazwischen auch einige schwarze Haare. (DGL. SC.: mit feinen, kurzen, liegenden, goldgelben Härchen bedeckt.) Der dunkle Kopf zeigt am Scheitelgrund eine gelbbraune Linie. Der schmale Scheitel ist beim Männchen nur wenig breiter als das Auge, beim Weibchen etwa $^3/_4$ breiter. Die Augen selbst sind beim ♂ ziemlich groß. Die nur wenig mehr als halbkörperlangen Fühler sind in beiden Geschlechtern dunkel; die beiden ersten Glieder sind schwarz oder schwarzbraun; das zweite Glied ist leicht verdickt, beim ♀ oft mit rostrotem Ring in der Mitte, in beiden Geschlechtern mehr als 2mal so lang als das dritte und länger als die beiden letzten, dunkelrostroten oder bräunlichen Glieder zusammen (und zwar in beiden Geschlechtern); das dritte Glied ist (SAUNDERS) beim ♂ 2mal

so lang wie das vierte, beim ♀ etwas weniger. Das (gleich dem Schildchen) pechschwarze oder rote Pronotum ist an Grund und Spitze mehr oder weniger breit schwarz (auch die Schwielen des ♀) und (SAUND.) nach hinten stark erhöht; die Unterseite ist beim ♂ bräunlich, beim ♀ blutrot mit schwarzer Umrandung von Brust und Bauchabschnitten; die Mittelbrustöffnungen sind immer weißlich oder hellgraugelb. An den schwarzroten oder pechfarbenen Halbdecken ist der sattrote Keil am Grunde (in beiden Geschlechtern) schmal blass, die dunkelrauchgraue Membran ist unter der Keilspitze etwas heller und hat gelbbraune Adern, die Zellen sind meist ganz schwärzlich. An den bräunlichen oder blutroten Beinen ist die Spitze der Hüften hellgraugelb, die Schenkel sind am Grunde bisweilen bräunlich (SAUNDERS: beim ♂ mit heller Spitze, beim ♀ rot), die Schienen tragen schwarze, aus dunklen Punkten entspringende Dorne, die Tarsen sind an der Spitze meist dunkler. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten lang gekielt, der Kiel selbst nach vorne zu ganz fein quer gefurcht. Länge: $5\frac{1}{2}$—$5\frac{2}{3}$ mm (2—$2\frac{1}{2}$''').

REUTER unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 111, 178, 179; II, 302) 3 Spielarten:

Var. α: Das Männchen schwarzbraun, die Halbdecken schwarzrötlich, der Keil braunrot mit weißlichem Mondfleck am Grunde, die Membran mit gelbbraunen Adern und fast ganz schwärzlichen Zellen; das Weibchen dunkelblutrot, während schwarz sind: der Kopf (mit Ausnahme einer Linie am Scheitelgrunde), Grund und Spitze des Pronotum, ein keilförmiger Fleck am Corium, die Brust und die Ränder der Bauchabschnitte; die Beine sind blutrot, die Membran ist wie beim Männchen.

Var. β (= *Psallus (Apocremnus) betuleti* var. c REUT. ol.): Ziemlich klein, das Pronotum ganz pechschwarz, die Membran mit durchscheinenden, an der Spitze bräunlichen Zellen, sonst wie das ♀ von var. α. ♀; (das sehr seltene ♂ immer länger).

Var. γ (= REUT. l. i. c, var. b): Wie var. β, nur daß das zweite Fühlerglied oder auch alle Glieder, die Schenkel am Grunde oder auch ganz, sowie die Halbdecken (mit Ausnahme des pechroten Coriumgrundes und der pechroten Färbung von Keilgrund und Keilspitze) pechschwarz sind; die Brachialader ist häufig dunkelbraun, die anderen Adern sind erdfarben. ♀ Länge $4\frac{2}{3}$—$4\frac{3}{4}$ mm; (das sehr seltene ♂ immer länger). Diese Varietät ähnelt dem *Ps. ambiguus* FALL., unterscheidet sich aber von ihm durch die weißen

Öffnungen, durch die Farbe der Fühler beim Weibchen und das hier längere zweite Glied, sowie durch die ganz bräunlichen Membranzellen; von *Ps. aethiops* ZETT. unterscheidet sie sich durch den sehr auffallenden pechroten Mondfleck am Keil und durch den Bau der Fühler.

? Cimex cruentus MUELLER, Zool. Dan. 1776, 108, 1243, vielleicht!

? Cimex leucostictos GMELIN, Syst. Nat. 1788, XIII, 2180, 450.

? Cimex Muelleri TURTON, Syst. Nat. 1806, II, 671, vielleicht!

Phytocoris betuleti FALLÉN, Hem. Suec. 1829, 97, 41, ♂♀. — ZETTERSTEDT, Ins. Lapp. 1840, 274, 18.

Capsus betuleti HERRICH-SCHÄFFER, Nomencl. ent. 1835, 52, vielleicht! (♂.) — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 114, 52. — THOMSON, Opusc. ent. 1871, IV, 445, 93.

Capsus ruber HERRICH-SCHÄFFER, Nom. ent. 1835, 50 = ♀!

Capsus Betulae KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18 und 94, sp. 133; St. 167, 27 = ♀.

Apocremnus Betulae et *betuleti* BAERENSPRUNG, Cat. 1860, 17.

Apocremnus obscurus PUTON, Cat. 1869, 28, 3.

Apocremnus ambiguus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 404, 1, exklusive Synonyme! ♂♀.

Psallus betuleti REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 160, 2. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 176, 2. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 110, 8, Tab. VII, fig. 9 et p. 178; II, 1880, p. 302; III, 1883, p. 460 et 518. — Revis. synon. 1888, II, p. 306, p. 288. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. het. 1875, p. 302, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 311, Plate 29, fig. 5, ♀. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 162. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 6. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 900, 2985.

Wahrscheinlich zählen „teilweise“ noch hierher:

Capsus ambiguus FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, St. 627, 100 (teilweise).

Apocremnus ambiguus FIEBER, Europ. Hem. 1861, St. 305, 2 (teilweise).

Württemberg: ROSER. — Bei Ulm (Eselsberg), 7 HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: (Un exemplaire de Remiremont). REIBER-PUTON. — Hessen-Nassau: Bei Frankfurt a. M. stets auf Birken, doch nicht überall, wo er aber vorkommt, in Anzahl, so Offenbach, Luhr W. 8. VI. 1904; Berger Höhe, 22. VI. 1907; Goldstein, 1. VI. 1910. GULDE. — Wiesbaden, ♀, auf jungen Birken unten am Neroberg; nicht sehr selten, 6. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Wiederholt bei

Münster von Gesträuch geklopft; 8. V. 1875 bei Wiekinghege, 25. V. 1880 in den Aawiesen von Weiden, 30. V. 1880 in Sentrupsbusch von Birken geklopft. Var. *minor* (= var. c Rt.) 1 Stück mit der Stammform, 30. V. 1880 im Sentrupsbusch von *Betula alba* gesammelt. Westhoff. — Thüringen: Von Frank bei Erfurt gesammelt. H. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schlesien: Ich fand diese von Hahn gut abgebildete Art (zitiert wird II, St. 136, Fig. 222! H.) bisher nur auf Nadelbäumen im Breslauer botanischen Garten. Fallén fand sie in Schweden, wie auch der Name besagt, auf Birken. Scholz. — Bisher nur bei Breslau, im botanischen Garten, von Scholz und bei Warmbrunn im Schloßgarten im Juli von Dr. Luchs auf Nadelholz gefunden. Assmann.

In fructibus Betulae albae in pratis Gyllebo Scaniae mense Julio, minus frequens. Fallén.

Hab. in *Betula alba* in Europa fere tota! (1878.) — Über den größten Teil Europas auf *Betula*, *Alnus* usw. verbreitet, wird von Assmann als auf Nadelholz in Schlesien und auch von Kaltenbach als auf *Pinus*-Arten lebend angegeben. Vielleicht sind die Determinationen aber falsch. (1908.) Reuter.

Hab. Nearly all Europe, S. Finnland. Atkinson.

(Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Gesträuch, nicht selten. Schleicher. — Böhmen: Auf Birken, bisher wenig beobachtet; so bei Prag (Cibalka), 6. Duda. — Prag Kuchelbad, 22. Mai. Nickerl. — Mähren: Auf Birken; um Brünn, Proßnitz; selten. Spitzner. — ? Livland: Häufig auf Ellern und Birken, im Juni, Juli. Flor. — England: A common species on birch trees at Darenth and elsewhere, in June . . . Douglas and Scott. — The largest of our species; occurs on birch and is generally distributed and common. Saunders.)

193 (585) *obscurellus* Fall.

P. obscurellus nigricans pube grisea vestitus: pedibus sordide pallidis. In Pinu silvestri. Fallén.

Klein, länglicheiförmig, schwarz oder braunschwarz (frisch entwickelte Exemplare graugelb) mit dichten, kurzen, liegenden, leicht ausfallenden, weißen Schuppenhärchen und sparsamen, schwarzen, längeren, mehr aufgerichteten Haaren bedeckt. Kopf fast flach, stark geneigt, Hinterrand des Scheitels scharf, der Scheitel selbst beim ♂ nur wenig breiter als das hier sehr große Auge, beim ♀ fast zweimal so breit als das hier mittelgroße Auge. Der erdfarbene

Schnabel mit pechschwarzer Spitze überragt die hinteren Hüften. Die schlanken, schmutzigerdfarbenen Fühler haben $^2/_3$ Körperlänge; ihr erstes Glied ist viel kürzer als der Kopf und manchmal (♂) am Grunde bräunlich; das zweite, beim ♂ ziemlich verdickte Glied ist beim ♀ so lang, beim ♂ noch etwas länger als die beiden letzten Glieder zusammen; das vierte Glied ist $^2/_3$ so lang als das dritte. Die einfarbig schwarzen (auch braunschwarzen oder hell rußbraunen) Halbdecken sind nur am untersten Grunde des Corium erdfarben, beim ♂ parallelseitig, den Hinterleib fast um die Hälfte überragend, beim ♀ seitlich leicht gerundet; der Keil ist ganz schwarz, die Membran grau oder schwärzlich (nach Flor lebhaft schillernd), die Zellen sind noch etwas dunkler, die Membranadern sind dunkelbraun, bei den helleren Formen graubraun; hinter bezw. unter der Keilspitze findet sich ein schmaler weißer Fleck. Die Beine sind schmutzigerdfarben, die Schenkel häufig bräunlich und nur an ihrer Spitze graugelb; die (beim ♂ dunkleren) Schienen sind unpunktiert und schwarz bedornt; das letzte Tarsalglied zeigt schwärzliche Spitze. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten abgestutzt. Länge $3^1/_2$ mm; nach Rt.: ♂ $3^1/_3$, ♀ $2^1/_2$ mm ($1^1/_2$—$1^3/_4$‴).

Nach Douglas und Scott unterscheidet sich die Art von den nächststehenden durch ihre mehr in die Länge gezogene Form und durch das dünnere zweite Fühlerglied; nach Reuter: durch ihre kleinere Figur, durch die einfarbigen Halbdecken, durch die schmutziggelbgrauen Fühler und Schienen (letztere unpunktiert), durch die großen Augen des Männchens, durch den schmalen Scheitel und durch den unten abgestutzten Geschlechtsabschnitt.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 115) folgende 2 Spielarten:

Var. β (= *Agalliastes Meyeri* Fieb. l. i. c.): Oben dunkelbraun, die Halbdecken rußig, die Schenkel schmutziggraugelb, Hüften und Schenkelringe bleicher (auf den ersten Anblick mit dem ♂ von *Plesiodema pinetellum* Zett. zu verwechseln, dessen Keil am Grunde jedoch heller ist).

Var. γ (= *Ps. (A.) obscurellus* var. c Reut. l. i. c.): Unten graugelb, oben blaßbräunlich oder auch ganz graugelb.

Phytocoris obscurellus Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 108, 62. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 276, 29.

Capsus obscurellus Thomson, Opusc. entom. IV, 446, 97.

Capsus pityophilus Flor, Rhynch. Livlds. I, 1860, St. 597, 77.

Agalliastes Meyeri Fieber, Wien. entom. Monatschr. VIII, 1864, St. 231, 40.

Atractotomus Pini Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 436, 2. — (Fieber, Wien. ent. Mon. 1864, St. 224.)

Psallus obscurellus Reuter, Caps. Syn. p. 22, 38. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 164, 6. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 180, 6. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 115, 13 und 179, Tab. VII, fig. 2; III, 1883, p. 518 und 519. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 302, 4. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 312. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 165. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 10. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 900, 2987.

Württemberg: Bei Ulm einmal (Wiblinger Staatswald, 9. VII. 1891) 1 Stück gefunden. Hüeber. — Baden: Bei Fahrnau von Hartmann gefunden. Hüeber. — Schwarzwald, bei Breitnau (1000 m), Juli 1907. Gulde. — Elsaß-Lothringen: (Remiremont, sur les conifères, rare); pris à Soultzbach sur le genévrier et communément sur le pin; 6. Reiber-Puton. — Hessen-Nassau: Bei Frankfurt a. M. auf Kiefern im Juli, einzeln, im Gebirge (Taunus: Cronberg, 30. VI. 1906; am Feldberg, 13. und 25. VII. 1910) häufiger als in der Ebene (Schwanheimer Sand, 7., 9., 30. VII. 1910). Gulde.

Hab. per totam fere Europam in Pino sylvestri! In Gallia etiam in Junipero, DD. Puton et Reiber. — Im nördlichen und mittleren Europa verbreitet, kommt überall (Larven und Imagines) nur auf *Pinus silvestris* vor; nur im westlichen Frankreich ist er auch von *Juniperus communis* abgeklopft worden. Morley hat diese Art in England (Suffolk) auf *Populus tremula*, sicher ganz zufälligerweise, gefunden (die Determination nicht kontrolliert). 1908. Reuter.

(Schweiz: *Ag. Meyeri* Fieb. unter *Ag. modestus* aus der Schweiz von H. Meyer-Duer erhalten. Fieber (W. E. M. VIII, 7, p. 27). Frey-Gessner. — Tirol: In Telfs gesammelt (in Gärten?), in Ulten auf Urtika gemein. Gredler. — Livland: vereinzelt auf Tannen *(Pin. silv.)*, 6, 7, 8. Flor. — England: Abundant on *Pinus silvestris*, in July at . . . Immature examples are pale-brownish or pitchy yellow. Douglas and Scott (1865). — Common on conifers; could only be confounded with the ♂ of Plesiodema or *Atractotomus* magnicornis, from the first the pale deciduous pubescence will distinguish it, from the second the slender, pale second antennal joint. Saunders. 1892.)

* *vittatus* Fieb. (*laricis* Reut.)

Mattschwarz, oberseits überall mit ziemlich langen, weißlichen oder hellgelben, leicht ausgehenden Härchen dicht bedeckt, unten ziemlich fein hell beflaumt. Der etwas hellere, bräunliche Scheitel ist (♀) von doppelter Augenbreite oder noch etwas breiter. Der gelbgraue, dunkelgespitzte Schnabel reicht nur bis zur Spitze der mittleren Hüften. An den dunklen (gelbgraubraunen) Fühlern sind die beiden letzten Glieder öfters dunkelbraun; das zweite Glied ist kürzer als die beiden letzten Glieder zusammen, das dritte Glied ist $^1/_4$—$^1/_5$ kürzer als das zweite, das vierte (♀) fast $^1/_3$ kürzer als das dritte. Das Pronotum ist an seinem Grunde zweimal so breit als lang, die Mittelbrust hat dunkle Öffnungen. Die Halbdecken sind mattschwarzbraun (Fieber: schwärzlich), während die Clavusnaht, der Grund und Außenrand des Corium in wechselnder Breite, sowie der Keil gelbgrau (Fieb. bräunlichockergelb), letzterer am Grunde breit weißlich und nach der Spitze zu häufig bräunlich; die rauchgraue (schwärzliche) Membran hat gelbgraue Adern (die Brachialader oft dunkler) und vollständig schwarze Zellen; an der Keilspitze findet sich ein ziemlich großer, dreieckiger, weißlichdurchscheinender Fleck. Die gelbgrauen Beine haben dunkelbraune Hüften, sparsam, in Reihen schwarzpunktierte Schenkel und Schienen, die mit schwarzen, aus dunkeln Punkten entspringenden Dornen besetzt sind; (die vorderen Schienen sind öfters ganz punktfrei); das letzte Tarsalglied ist dunkelbraun. Länge ♀ (Fieber wie Reuter kennen das Männchen noch nicht!) $3^1/_2$ mm ($1^1/_2'''$).

Nach Reuter unterscheidet sich diese Art von den ihr nahe stehenden durch ihren schwarzen, ziemlich glanzlosen Leib, durch den allseits weißlichen oder hellgelben, nicht glänzenden, ziemlich langen Haarflaum der Oberseite, durch das kürzere zweite Fühlerglied, durch den kurzen Schnabel und durch die Farbe von Fühlern, Beinen und Halbdecken. Von *Psallus variabilis* Fall. ist sie durch die Färbung der Beine und den Bau der Fühler leicht zu unterscheiden.

Später schreibt Reuter in seinen „Miscell. Hemipterolog.“ in Öfversigt af Finsk. Vet. Soc. Förh. B. XLIV, p. 183, 68:

Bisher ungedeutet ist *Agalliastus vittatus* Fieb. (Eur. Hem. 312, 9; Reut. Hem. Gymn. I, 172, Tab. VIII, fig. 9) geblieben. Nunmehr hat Dr. Handlirsch das Typexemplar Fieber's (aus Gresten in Nieder-Österreich, Schleicher) mir zur Ansicht gesandt. Wie auch Dr. Handlirsch brieflich bemerkt, ist diese Art mit *Psallus laricis*

Frey-Gessner et Reut. identisch, was aber Fieber selber nicht eingesehen hat, da er von Frey-Gessner ihm gesandte schweizerische Exemplare unter dem Namen *laricis* Frey in litt. abgebildet hat (vide Reuter, Hem. Gymn. I, T. VII, fig. 6). Die Art, die also *Psallus vittatus* Fieb. benannt werden muß, ist bei Friesach in Österreich von Dr. Handlirsch in zahlreichen Exemplaren gefunden worden, unter denen auch das bisher unbekannte Männchen, sowie verschiedene Farbenvarietäten, welche ich unten beschreibe. Fieber hat zwei verschiedene Varietäten dieser Art nicht nur als gute Arten, sondern sogar als Repräsentanten verschiedener Gattungen aufgefaßt. (! H.)

Psallus vittatus Fieb. (= *Ps. Laricis* Frey-Gessner et Reut.):

Var. α (= *Agalliastes vittatus* Fieb. Europ. Hem. 312, 9! — Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 172, Tab. VIII, fig. 9!): Die Halbdecken schmutzig ockergelb, während schwärzlich sind: die Spitze des Clavus, eine Binde innen am Corium und ein Fleck außen an der Spitze sowie der Keil an seiner Spitze oder in seiner äußeren Hälfte. ♀.

Var. β: Die Halbdecken schmutzig ockergelb, während schwärzlich sind: der Schildchenrand des Clavus und die Kommissur, unten nur schmal, an der Spitze breiter, sowie ein großer, länglich-dreieckiger Fleck auf der Fläche des Corium.

Var. γ (= *Psallus Laricis* Frey-Gessner et Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, tab. VII, fig. 6): Die Halbdecken schwärzlich oder schwarzbraun, während schmutzig ockergelb sind: die Clavusnaht, am Corium, Grund und äußerer Rand mehr oder weniger breit, sowie der Keil, letzterer häufig mit bräunlicher Spitze und innen breit weißlichem Grund. ♀.

Var. δ: Dunkle Form, die Halbdecken ganz schwärzlich oder braunschwarz, nur der Keil an seinem Grunde innen ziemlich breit weißlich und an seiner Spitze öfters schmutzig ockergelb. ♀♂.

Das Männchen ist 4—4$^{1}/_{4}$ mm lang, hat parallelseitige, den Hinterleib weit überragende Halbdecken, sein Scheitel ist nur etwa $^{2}/_{5}$ breiter als sein großes Auge, sein zweites Fühlerglied ist nur wenig kürzer als der Pronotumgrundrand, sein Geschlechtsabschnitt besitzt unten an der Spitze einen feinen Kiel. (Beim Weibchen ist das zweite Fühlerglied etwa $^{1}/_{4}$ kürzer als der Grundrand des Pronotum.)

Agalliastes vittatus Fieber, Europ. Hem. 1861, St. 312. — Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 172, T. 8, fig. 9.

Chlamydatus vittatus Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 175. — Puton, Cat. p. 77.

Psallus Laricis Reuter, Gen. Cim. Eur. in Bih. Vet. Akad. Handl. III, (I), 1875, p. 48. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 113, 10, Tab. VII, fig. 6; III, 1883, p. 460 u. 519. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 164. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 13.

Sthenarus Roseri var. *decolor* Gredler, Nachlese zu den Wanzen Tirols, St. 557 (Verhdlg. d. Wien. zool. bot. Ges. 1874).

Psallus vittatus Reuter, Öfv. Finn. Vet. Soc. Förh. 44, 183. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 901, 2991.

Hab. in Larice europaea: Helvetia (Zinal 5500'!, Graubünden 1500'!), D. Prof. Frey-Gessner; Tyrolia (Steinwend 5000'!), D. Dr. Gredler (1878). — Hungaria (Késmárk!), D. Dr. v. Horvath (1883). — Auf den Alpen und Karpathen verbreitet, wo er bis 5000 à 5500' ü. M. nur auf *Larix europaea* lebt (1908). Reuter.

Hab. Switzerland, Tirol, Hungary. Atkinson.

(Schweiz: Graubünden: *Psallus laricis* F. G. Furggelsegg und Piz Lun auf Tannen (in F. G. Beitr.). Killias. — *Brachyarthrum laricis* nov. spec sehr zahlreich auf Lärchen bei Zinal im Annivier-tal, 5500' s. m. Ende Juli und Anfang August. Frey-Gessner. (1871.) — Tirol: Siehe unter *Sthenarus Roseri* H.-Sch.!.)

194 (586) *variabilis* Fall.

P. variabilis nigricans, supra aureo-pilosus; elytris nigro-rubiginosis, alis caeruleis; tibiis nigro-punctatis antennisque pallidis. Fallén.

Länglich eiförmig, von wechselnder Färbung, im allgemeinen die Männchen mehr braun, die Weibchen orangebraun oder orange-rot, und oberseits wie auf der Brust mit goldigen oder gelblichen leicht ausgehenden Härchen ziemlich dicht und fast gleichmäßig bedeckt, dazwischen schwarze Haare, am Hinterleib feiner heller Haarflaum. (Fieber: schwarzborstig und goldgelb schuppenartig dicht behaart.) Der dunkle, wenig gewölbte, stark geneigte Kopf hat am Scheitel eine graugelbe Linie oder ist (nur bei ♀♀) auch graurot; der Scheitel selbst ist beim ♀ von doppelter Augenbreite, beim ♂ etwas schmaler, sein Hinterrand ist fast scharfkantig. Der Schnabel ist gelbgrau mit schwarzer Spitze und reicht bis zu den hinteren Hüften. Die Augen sind beim ♂ von mittlerer Größe und nur wenig breiter als jene des ♀. Die hellgelben Fühler sind etwas

länger als der halbe Leib (samt Decken), ihr erstes Glied ist am Grunde schwarzbraun und kürzer als der Kopf; das zweite Glied ist 2mal so lang als das dritte und beim ♂ etwas verdickt; das dritte Glied ist 2mal so lang wie das vierte. Das dunkle, an den Grundwinkeln häufig etwas hellere Pronotum ist fast doppelt so breit wie lang, wenig gewölbt, ziemlich stark geneigt und nach vorne mäßig verschmälert; Brust und Hinterleib sind dunkel, die Hinterbrustöffnungen weiß. Die Halbdecken sind beim ♂ schwärzlich dunkelrot, beim ♀ gelbrot, der schwarzrote oder bräunliche Keil hat am Grunde stets einen weißlichen Mondfleck; die rauchbraune, irisierende Membran zeigt am Außenrande, unter der Spitze des Keils, einen kleinen glashellen Fleck, ihre Adern sind weißlich, die Cubitalader dunkler, die Zellen mehr weniger bräunlich. Die kräftigen, mäßig langen Beine sind bleichgelb, die Hüften dunkel (besonders beim ♂), die Schenkel sehr verschieden gefärbt; die hellen Schienen tragen schwarze, aus schwarzen Punkten entspringende Dorne; die hellen Tarsen sind an ihrer Spitze dunkelbraun; die Hinterbeine sind verlängert, die Hinterschenkel verdickt. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten stumpf gekielt. Länge $3^3/_4$ mm. (Reut. ♂ $3—3^1/_4$, ♀ $2^4/_5—3^2/_3$ mm.) ($1^1/_3—1^1/_2—2'''$.) — Diese Art unterscheidet sich nach Reuter von *Ps. simillimus* Kirschb. durch das goldige oder gelbliche Flaumhaar (das hier weder weiß noch in Flecke angeordnet ist), von *Ps. Quercus* Kirschb. durch den Bau der Fühler, durch die kürzeren Halbdecken der ♂, den stumpfen Kiel des männlichen Geschlechtsabschnittes, die geringere Größe und das goldige Flaumhaar der Oberseite.

Die Nymphe ist in jüngerem Zustande (nach Reuter, Rev. crit. Caps. 166) von Gestalt der Imago, ganz rötlich, fein goldig beflaumt, Schienen und Tarsen (die dunkelbraune Spitze ausgenommen) hell gelbrot, der bräunliche Schnabel bis zu den Mittelhüften reichend; in reiferem Zustand wie eben geschildert, nur daß Kopf, Thoraxrücken und Flügelstummel bräunlich, letztere mit dunklerem Ende und die Schienen deutlich braun punktiert sind.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 116, 14) folgende 5 Spielarten:

Var. α: Kopf, Pronotum und Schildchen schwarz, das Pronotum bisweilen um die Hinterwinkel bräunlich, die Halbdecken ganz schwarz oder rostigschwarz mit gelbbräunlichem Coriumgrund (♂) oder schwarzrötlich, der Clavus (die Spitze ausgenommen) und der Coriumgrund breit rotgraugelb oder blaßgraugelb,

Emboliumspitze und Keil dunkelblutrot oder braunrot; die Schenkel schwarz. (♂♀.)

Var. β: Kopf, Pronotum und Schildchen schwarzrot oder braunrot, das Pronotum um die Grundwinkel häufig etwas heller, die Halbdecken ganz bleich oder mit schwärzlichem Fleck am hinteren Corium (der, nach hinten mehr oder weniger ausgedehnt, sich nach vorne zu verschmälert) und blutrotem Embolium wie Keil; die Schenkel schwarz. ♀.

Var. γ: Kopf rötlichschwarz, am Scheitelgrund eine quere graugelbe Linie, Pronotum graurotgelb, seine Schwielen, ein großer bis zum Grund reichender Mittelfleck, sowie die hinteren Winkel rötlichschwarz; Schildchen rotgelbgrau mit größerem, dreieckigem, rötlichschwarzem Fleck am Grunde; an den Halbdecken Clavus und Coriumgrund gelblichbraun, letzteres sonst rötlich, Keil ziemlich sattgefärbt, die Clavusspitze, ein Fleck hinten am Corium, sowie der Keil außen schwärzlich; die Schenkel dunkelrot (♀).

Var. δ (= *Apocremnus Whitei* Douglas et Scott, l. i. c.): Oben gelbrötlich, etwas ins Graue spielend, Kopf dunkelbräunlich, am Scheitel eine gelbgraue Querlinie, die Pronotumbuckel hinten braunschwarz gerandet, am Schildchengrund ein kleinerer, am hinteren Corium ein größerer schwärzlicher Fleck; die Schenkel dunkelrot.

Var. ε (= *Apocremnus simillimus* Douglas et Scott, l. i. c.; *Psallus (Apocremnus) simillimus* Reut., l. i. c.; *Psallus simillimus* Saunders, l. i. c.): Oberseits grau- oder dunkelbraunrot, Kopf, Pronotum und Schildchen häufig dunkelbräunlich oder dunkelockergelb, bisweilen das Pronotum vorne rötlichbraun, sonst mehr graurot, die Halbdecken rot, das Corium an der Spitze sowie der Keil dunkler und satter rot, fast scharlachrot, letzterer mit schmalem Mondfleck am Grunde; die Schenkel dunkelrot. ♀.

Phytocoris variabilis Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 98, 43. — Hahn, Wanz. Ins. II, 1834, St. 137, T. 72, fig. 224 (♂). — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1839, p. 275, 23. — Herrich-Schäffer, Nom. ent. 1835, 52 u. 88? — Costa, Cim. Reg. Neap. Cent. III, p. 268, 33.

Capsus variabilis Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, St. 68, No. 38, Taf. III, fig. 4. ♀. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 115, 54. — Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18, 93, 119, sp. 129 (♂♀). — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, St. 592, 74 (♂♀). — Thomson, Opusc. entom. IV, 447, 99.

Capsus Perrisii Mulsant et Rey, Op. ent. in Ann. Soc. Linn. Lyon. 1852, I, p. 139.

Apocremnus variabilis FIEBER, Eur. Hem. 1861, St. 305, 4. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 408, 3.

Apocremnus simillimus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 410, 5 = Var.

Apocremnus Whitei DOUGLAS and SCOTT, Ent. Monthl. Mag. V, 1869, p. 263 = Var.

Psallus salicis teilweise DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 415, 5.

Psallus simillimus REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 166, 8. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn., p. 182, 8. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 303, 6.

Psallus variabilis REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 165, 7. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 181, 7. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 116, 14, Tab. VII, fig. 5; II, 1879, p. 303; III, 1883, p. 520. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 302, 3. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 313, Plate 29, fig. 6. ♀. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 167. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 20. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 902, 2996.

Bayern: Bei Nürnberg nicht selten, nach HAHN, auf Anhöhen im Grase; bei Freising im Wiesenwald, 8. KITTEL. — Bei Bamberg ziemlich häufig auf Eichen. FUNK. — Württemberg: ROSER. — In der Umgebung Ulms, 5—7, nicht selten (besonders von Eichen) abzuklopfen. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: (Remiremont), Trois-Epis, Vendenheim; sur les chênes; très-commun. Metz: Sur les prunelliers. REIBER-PUTON. — Hessen-Nassau: Bei Frankfurt a. M. die häufigste *Psallus*-Art, die sich auf allen Gebüschen, auf Erlen, Schlehen Apfelbäumen, besonders aber auf Eichen umhertreibt; sie erscheint gewöhnlich Ende Mai (29. V. 1904) und ist bis Anfang Juli häufig. GULDE. — ♂♀ Wiesbaden, auch bei Limburg; auf Eichen, z. B. hinter dem Turnplatz, nicht selten; 6. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Mehrere Exemplare von KOLBE Mitte Juni 1880 bei Öding auf Eichen gefangen. WESTHOFF. — Thüringen: Um Gotha selten. KELLNER-BREDDIN. — Von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Schleswig-Holstein: Auf verschiedenen Gesträuchen nicht selten bei Sonderburg. WÜSTNEI. — Mecklenburg: In allen Laubwäldern auf Gebüsch, namentlich auf jungen Eichen sehr häufig vom Juni bis August. RADDATZ. — Schlesien: Im Juni gesellig auf Eichengebüsch und im Grase; ich fand ihn bisher nur im Schosnitzer Walde bei Kant. SCHOLZ. — Bisher nur in der Ebene, im Mai und Juni, auf

Eichengebüsch und im Grase, nicht häufig . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

Auf Eichen, durch ganz Europa nicht selten. Fieber.

Hab. praesertim in Quercetis, sed etiam in Fago, Fraxino, Acere, Tilia et Pruno; per fere totam Europam occurrit. Var. γ et var. δ in Scotia captae. (1878.) Reuter.

Hab. Nearly all Europe. Atkinson.

(Schweiz: Anfangs Juni gesellschaftlich in schattigen, verwilderten Gräben, an Waldsäumen in tiefem Gras und Gebüsche, doch nur an wenigen Stellen und allgemein selten . . . Meyer. — Wie *quercus* Kb. gesellschaftlich auf jungen Eichen an Waldsäumen, im Juni, über die ganze hügelige Schweiz verbreitet hie und da . . . Frey-Gessner. — Steiermark: Auf der Hofwiese bei Admont am 16. Juni 4 ♂ geköschert; um Melk auf Weißdornblüten nicht selten. Strobl. — Nieder-Österreich: Bei Gresten häufig auf Eichen und auf Gesträuch. Schleicher. — Böhmen: Auf Eichen, wohl überall verbreitet, manchmal ziemlich häufig; 6—8. Duda. — Livland: Häufig, namentlich auf Eichen; 6, 7. Diese, dem *Caps. roseus* Fab. sehr nahe verwandte Art unterscheidet sich nur durch meist etwas geringere Größe, durch die ganz gelbgefärbten Fühler, die verschiedene Größe der Augen bei den ♂, die Färbung der Membran. Flor. — Frankreich: Dép. de la Moselle: Plappeville, sur les prunelliers; très-commun. Bellevoye. — Dép. du Nord: très-commun sur les buissons dans les bois pendant tout l'été . . . Lethierry. — England: A very abundant species at Darenth Wood and elsewhere, in June, on oaks etc. Douglas and Scott. (1865.) — A very variable species, varying especially in the darkness of the patches on the elytra, which are sometimes scarcely visible. On oaks; very common (1875). — Common and generally distributed, on oak, maple, ash and other trees. For a long time I have maintained our *simillimus* as a distinct species, but I believe Dr. Reuter is right in sinking it to the rank of a variety; the true *simillimus* Kbm. has not yet been found with us. Saunders. [1892.])

195 (587) *simillimus* Kb.

Capsus simillimus ♂: 2''' long., $^3/_4$''' lat., oblongo-ovalis, parum nitidus, subtiliter obsolete coriaceo-rugosus, albido pubescens, dilute griseo-rubens, capite thorace abdomineque obscurius, corii apice, appendice, femoribusque laete rubris; antennis corporis dimidio longioribus, rufo-luteis, artic. 2 subcrassiusculo, 3 et 4 simul sumtis

aeque longo, artic. 3 4 non duplo longiore; femoribus rubris, posticis modice incrassatis, coxis, tibiis et tarsis excepto art. 3 infuscato albidis, tibiarum spinis nigris ex punctis rufis nascentibus; abdominis segmento ultimo infra carinato. KIRSCHBAUM.

Länglich eiförmig, wenig glänzend, oben blaßrötlich und graugelblich (KB.: hellrötlich grau, am Kopf, auf dem Anhang und unten die rote Farbe vorwiegend; FIEB.: ganz rötlich gelb), Brust und Hinterleib (besonders beim ♂) häufig schwärzlich oder schwarzrot, oben mit leicht ausfallendem weißlichem Flaumhaar, unten mit zartem hellem Flaum bedeckt (KB.: abstreifbar anliegend stark weißlich behaart, die weißlichen Haare so verteilt, daß sie weiße Fleckchen zu bilden scheinen, oben hin und wieder abstehender als unten). Kopf etwa $^1/_2$mal schmäler als der Pronotumgrund breit, nach unten geneigt, so lang als breit; der Scheitel beim ♂ von $1^2/_3$, beim ♀ von doppelter Augenbreite. Kehle deutlich; Augen schwarzbraun; Schnabel gelbgrau mit brauner Spitze. Die schmutziggelben (beim ♂ oft rötlichgelben) Fühler sind etwas länger als der halbe Leib (einschl. Decken), ihr erstes, einfarbenes, rötlich gelbes Glied ist (KB.) nicht halb so lang als der Kopf; das zweite (beim ♂ etwas dickere als beim ♀) Glied ist 5mal länger als das erste; die beiden letzten schmutziggelben Glieder sind zusammen so lang wie das zweite; das vierte Glied ist etwa $^2/_5$ kürzer als das dritte. Das hellgraulichrote Pronotum ist 2mal so breit, als am Grunde lang; das Schildchen hat die Farbe des Vorderrückens; Brust und Hinterleib sind beim ♂ häufig schwärzlich oder schwarzrot; die Ränder der Brust und die Öffnungen der Hinterbrust sind hellgelbgrau. Die Halbdecken sind blaß graulichrotgelb oder blaß graurot und überragen den Hinterleib, das Corium (an Spitze und Außenrand) ist wie der Keil hell und satt blutrot, letzterer beim ♂ häufig noch mit großem schwarzem Fleck an der Spitze. (FIEBER: Corium hinten und das Randfeld an der Endhälfte, sowie der am Grund und innen weiß gesäumte Cuneus, hellrot); die samt den Zellen schwärzliche Membran hat graue oder dunkelbraune Adern, die Verbindungsader ist weiß oder rot, an der Keilspitze findet sich ein größerer, wasserheller, halbrunder Fleck. Die Beine sind (samt Hüften) blaß gelbgrau, die Schenkel am Grunde häufig etwas bräunlich und spärlich mit deutlichen, fast gereihten, dunklen Punkten gezeichnet, die Hinterschenkel rötlich und leicht verdickt, die Schienen mit schwarzen Dornen besetzt, die aus schwarzbraunen oder schwarzroten Punkten entspringen. Der männ-

liche Geschlechtsabschnitt ist unten stumpf gekielt. Länge: $3^1/_4$ —$3^2/_3$ mm (2‴).

Nach Kirschbaum (der nur ein bei Wiesbaden gefangenes ♂ kennt) ist diese Art dem *C. Quercus* Kb. so ähnlich, daß sie für ein junges unausgefärbtes Exemplar desselben gelten könnte, aber außer einigen weniger wesentlichen Abweichungen sei sie durch die Bildung der Fühler, besonders durch die größere Dicke von Glied 2 verschieden. — Nach Fieber ähnelt *A. simillimus* sehr dem *Psallus roseus* Fall., welcher sich aber durch dickeren Kopf, durch verschiedene Färbung der Beine und des Cuneus unterscheidet. — Nach Reuter unterscheidet sich *Ps. simillimus* von *Ps. variabilis* Fall., dessen helleren Spielarten er sehr ähnelt, durch seine (auch beim ♂) hellere Farbe, die hier mehr ins Graue spielt, durch die längeren Fühler, das einfarbene erste Glied, das beim ♂ weniger verdickte und weit längere zweite Glied, durch den heller rot oder fast blutrot gezeichneten Keil, durch den größeren wasserhellen, fast halbrunden Membranfleck an der Keilspitze, durch die viel helleren und deutlich schwarzpunktierten Schenkel und durch den weißlichen Haarflaum auf der Oberseite; von dem ihm ebenfalls sehr ähnlichen *Ps. Quercus* Kb. unterscheide sich *simillimus* durch den Bau der Fühler, durch die weniger grauliche, hellere Farbe, durch die helleren (als die hinteren) vorderen Schenkel, durch die unten am Grunde vollständig einfarbenen Schienen und durch den unten stumpf gekielten männlichen Geschlechtsabschnitt.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, 119, 16) 2 Spielarten:

Var. α: Keil blutrot, sein Grund und innerer Rand blaß.

Var. β: Keil ganz blutrot, nur am Grunde ganz schmal blaß.

Capsus simillimus Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18 und 93, sp. 131 und St. 165, 26.

Apocremnus simillimus Fieber, Europ. Hem. 1861, St. 305, 5.

Psallus simillimus Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 119, 6 und 179, Tab. VII, fig. 4; III, 1883, p. 460 und 521. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 166. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 23. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 903, 2999.

Bayern: Bei Augsburg. Kittel. — Bei Bamberg auf Eichen, aber selten. Funk. — Württemberg: Bei Ulm an verschiedenen Orten, 6—8, auf Eichen usw.; — bei Sulz a. N. 1. VII. 1898 (det. Horv.). Hüeber. — Elsaß-Lothringen: (Remiremont, Gerbamont),

Soultzbach; rare. Reiber-Puton. — Nassau: Ein ♂ bei Wiesbaden. Kirschbaum.

Mit *variabilis* Fall. aus Deutschland. Fieber.

Hab. in Quercetis Europae centralis et meridionalis (1878). — Fennia australis (Abo!) ipse (1883). Reuter.

Hab. Middle et S. Europe. Atkinson.

(Schweiz: Sehr selten, im Juni auf Weidengebüsch am Aarufer bei Aarau einige Stücke erbeutet. Frey-Gessner. — Tirol: Auf Weiden und Eichen, selten. Vils (Lob); am Straßberg bis an die obere Holzgränze, Juli; im Tale Sellrain, August; bei St. Pankraz, Mitterbad und anderwärts im Tale Ulten, auf Fichten im Juli; um Deutschnoven und Joch Grimm. Gredler. — Steiermark: Im Triebental bei Hohentauern am 19. August 1 ♂ von Erlen geklopft. Strobl.)

196 (588) *Quercus* Kb.

Capsus Quercus ♂♀: 2''' long., $^3/_4$''' lat., oblongo-ovatus, nitidus, subtiliter obsolete coriaceo-rugosus, albido-pubescens; capite thoraceque nigro aut rubo-nigro; antennis corporis dimidio longioribus, luteis, art. 3 et 4 simul sumtis 2 vix aeque longis, 3 4 duplo longiore; hemielytris rufis, basi fulvis, appendice rubra, pallide marginata, membrana obscurata, nervis albidis; femoribus anterioribus obscure rubris, apice dilute luteis, posticis modice incrassatis, in ♂ obscure, in ♀ laete rubris, tibiis tarsisque dilute luteis, tibiarum spinis nigris ex punctis nigris nascentibus, tarsorum artic. 3 infuscato; abdomine nigricanti-rubro, segmento ultimo in ♂ infra carinato. Kirschbaum.

Länglicheiförmig, glänzend, schwarz oder rotschwarz (bräunlichrot, rötlichschwarzgelb), an Kopf und Thorax die schwarze, sonst die rote Farbe vorwiegend, fein lederartig runzelig, oberseits mit in Flecken stehenden, leicht ausfallenden weißen Haaren (und einzelnen schwarzen dazwischen) ziemlich dicht bedeckt, unten weißlich beflaumt, größer als *Ps. variabilis* und die Männchen länger, das Flaumhaar gröber und weiß, nicht golden, auch die allgemeine Farbe weniger wechselnd und die Geschlechter einander ähnlicher. Der rötlichschwarze Kopf ist nach unten geneigt, so lang als breit, etwas mehr als halb so breit als der Pronotumgrund; der Scheitel beim ♂ von $1^1/_2$, beim ♀ von doppelter Augenbreite; die Kehle deutlich; der Schnabel braunrot; die schwarzbraunen Augen des ♂ ziemlich groß. Die dunkelgelbroten (Fieb.: ganz lehmgelben) Fühler sind länger als der halbe Körper und an ihrem Ende oft bräunlich; ihr

erstes Glied fast halb so lang als der Kopf und (gleich der Spitze des zweiten) manchmal rot; das zweite Glied ist gut 5mal so lang und beim ♂ nur wenig schlanker als das erste; das dritte Glied ist fast doppelt so lang wie das vierte; die beiden letzten Glieder zusammen sind so lang wie das zweite. Das stark nach vorn geneigte Pronotum ist (wie das Schildchen) meist rotschwarz oder dunkelrotbraun mit manchmal weißlicher Spitze, nur sehr selten graulichrotgelbbraun; die Brust ist rotbraun, Parapleuren und Pleuren sind weiß gerandet, auch die Öffnungen der Hinterbrust weiß, der Hinterleib ist rotschwarz. Die braunroten oder grauroten Halbdecken überragen den Hinterleib und sind mit schuppenartigen, leicht ausgehenden, weißen, fleckig geordneten Flaumhaaren bedeckt, ihr Grund ist mehr oder weniger rotgelb (braungelb); der braunrote Keil hat einen weißlichen Mondfleck am Grunde; die rauchbraune Membran besitzt weiße Adern, nur die Brachialader ist in ihrer Mitte mehr oder weniger breit bräunlich; die kleinere Zelle ist meist ganz schwärzlich, die größere nur an der Spitze. An den Beinen sind die Hüften samt Schenkelring beim ♂ grau, beim ♀ weiß; die vorderen Schenkel sind dunkelrot mit heller Spitze, die hinteren beim ♂ etwas verlängert und (beim ♀ noch mehr) hellrot; die Schienen und Tarsen sind hellgelbrot, erstere an der Grundhälfte unten rot und mit schwarzen Dornen besetzt, die aus ziemlich großen dunklen Punkten entspringen; das letzte Tarsalglied ist dunkelbraun. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten scharf gekielt. Länge $4^1/_2$—5 mm (Reut. ♂ $4^1/_4$, ♀ $3^2/_3$—$3^3/_4$ mm). ($1^3/_4$—2‴.) — Nach Kirschbaum ist diese Art dem *C. variabilis* Fall. ähnlich, aber größer, mehr rot, besonders an den Schenkeln, und stärker weißlich behaart. — Nach Reuter ähnelt sie gleichfalls dem *Ps. variabilis* Fall., ist jedoch etwas größer, hat ein längeres zweites Fühlerglied, weißen Haarflaum am Leib, die Schienen unten an der Grundhälfte rot, die Halbdecken beim ♂ den Hinterleib weit überragend und am Geschlechtsabschnitt einen ziemlich scharf erhöhten Kiel. Von *Ps. simillimus* Kb. unterscheidet sich *Ps. Quercus* Kb. durch den Bau der Fühler und durch den unten scharf gekielten männlichen Geschlechtsabschnitt.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 121) folgende 3 Spielarten:

Var. *β*: Kopf, Pronotum, Schildchen und Halbdecken dunkel rötlichbraun, letztere am Coriumgrund rotgelb, das Embolium an seiner Spitze, sowie der Keil etwas heller rötlich, letzterer mit weiß-

lichem Bogen am Grund und etwas blasserer äußerster Spitze; die Hinterschenkel kaum schwarz punktiert.

Var. γ: Wie var. β, nur daß die Halbdecken graurot sind, Emboliumspitze gleich Keil braunrot, letzterer mit weißlichem Bogen am Grunde.

Var. δ: Oben rotgraugelb, der Kopf, ein größerer Fleck hinten am Corium, sowie der äußere Teil des Keils rötlichbraun; die Hinterschenkel schwarz, fast reihig, punktiert.

Capsus Quercus Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18 und 93, sp. 130; St. 163, 25.

Apocremnus Quercus Fieber, Europ. Hem. 1861, St. 305, 3. — Douglas und Scott, Brit. Hem. 1865, p. 409, 4. Plate XIII, fig. 8.

Psallus Quercus Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 166, 9. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 182, 9. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 120, 17, Tab. VII, fig. 3; II, 1879, p. 303; III, p. 460 und 521. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 303, 5. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 313, plate 29, fig. 7. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 165. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 24. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 903, 3000.

Württemberg: In der Umgebung Ulms 6, auf Eichen. Hüeber. — Elsaß-Lothringen: (Remiremont), Villé, rare. — Suppl. 1880: l'indication du *variabilis* au Catalogue de 1876: „sur les chênes, tr. c." doit être reportée au *P. quercus*. Reiber-Puton. — Hessen-Nassau: ♂♀ bei Wiesbaden; mit *C. variabilis* Fall., aber häufiger, auf Eichen z. B. hinter dem Turnplatz, auch im Schiersteiner Wald hinter Dotzheim; 6—7. Kirschbaum. — Erscheint bei Frankfurt a. M. zur gleichen Zeit wie *variabilis* Fall., ist aber meist auf Eichen zu finden, die mit Gespinsten von Raupen besetzt sind und kommt deshalb mehr stellenweise vor: Berger Höhe 8. und 22. VI. 1907; Schwanheim, 4. VI. 1908; Gaualgesheim, 2. VI. 1909. Gulde. — Westfalen: Von Cornelius bei Elberfeld gesammelt. Westhoff. — Thüringen: Um Gotha selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Mecklenburg: In Laubwäldern auf Eichen selten, im Juli. Raddatz.

Vorzüglich auf Eichen, wohl durch ganz Europa. Fieber.

Hab. in Quercetis Germaniae, Galliae!, Britanniae et Sueciae. (1878.) — Italia (Genua), sec. D. Dr. Ferrari. (1879.) — Belgia, D. v. Volxem; Hispania (Granada), D. Chicote; Austria inferior!, D. P. Löw. (1883.) Reuter.

Hab. Britain, France, Spain, Italy, Germany, S. Austria, Sweden. Atkinson.

(Schweiz: Auf jungem Eichengebüsch, an sonnigen Halden im Juni, ziemlich selten . . . Frey-Gessner. — Tirol: Bei Steinwend in Schalders, erinnerlich von Lärchen geklopft. Gredler. (Soll nach Reuter, W. E. Z. 1885, p. 124: *Ps. lapponicus* Reut. sein! H.) — Niederösterreich: Bei Gresten häufig auf Eichen. Schleicher. — Nach Herrn P. Loew. Reuter (An. Hem. 194). — Böhmen: Auf Eichen; bisher nur bei Wartenberg, 7, beobachtet. Duda. — Mähren: Auf Eichen, bisher nur von Brünn notiert. Spitzner. — England: We have only seen a few examples of this species taken at Darenth Wood, on oaks, in June. — This insect bears a strong resemblance to *A. variabilis*, but it is larger, has redder thigs, and is clothed with white hairs. Douglas and Scott. 1865. — Oaks, Bromley, not rare, but local; Darenth . . . Saunders. 1892.)

197 (589) *Scholtzii* Fieb.

Körper schmutzig hellgraugelb mit blutroter Zeichnung, oberseits überall mit weißen oder hellen, ziemlich langen, hinfälligen Härchen dicht bedeckt und dazwischen ziemlich dicht schwarz behaart. Der schmutzig graugelbe Kopf ist (gleich dem Pronotum) mit feinsten, braunroten, staubförmigen Pünktchen (besonders am Scheitel dicht) besät; der Scheitel ist beim ♂ nicht ganz von Augenbreite, beim ♀ um $^2/_3$—$^3/_4$ breiter. Der graugelbe Schnabel hat eine pechbraune Spitze. Die Augen sind beim ♂ sehr groß. An den graugelben Fühlern ist das zweite Glied beim ♂ ziemlich stark, beim ♀ nur gegen die Spitze zu leicht verdickt, bei ersterem etwas länger, bei letzterem eben so lang wie die beiden letzten Glieder zusammen; das vierte Glied ist um $^2/_5$ kürzer als das dritte. Das Pronotum ist entweder ganz braunrot oder (gleich dem Kopf) schmutzig graugelb und mit feinsten braunroten Pünktchen besät; das Schildchen ist rotbraun mit hellerer Mittellinie oder schmutzig hellgelbgrau mit blutrotem Grund und zwei ebensolchen Binden auf seiner Fläche. Die blutroten Halbdecken ragen beim ♀ etwas, beim ♂ viel über die Hinterleibspitze hinaus und sind an ihrem Grunde meist breit schmutzig weißlich, mit blutroten Flecken gezeichnet, hinten ganz blutrot; der äußere Coriumrand ist fast bis zur Spitze blaß, der blutrote Keil hat weißen Grund und meist auch weiße Ränder, die Membran ist schwarz gezeichnet, hat weißliche Adern und braune Zellen. An den graugelben Beinen sind die Schenkel ziemlich dicht

braun punktiert und die Schienen mit ziemlich langen schwarzen Dornen besetzt, die aus ziemlich großen schwarzbraunen Punkten entspringen. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten gekielt. Länge: ♂ $4^1/_3$, ♀ $3^1/_4$ mm. (2‴.) — Nach Reuter unterscheidet sich diese Art von den ihr nächstverwandten durch ihr bestäubtes Pronotum, sowie auch durch ihre weiße Behaarung, die sehr großen Augen des ♂ und die dunkle Färbung.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 125) noch eine

Var. β: Braunrot, einfarbig, mit verschwommenen Pronotumpünktchen.

Psallus Scholtzi (Meyer) Fieber, Europ. Hem. 1861, St. 306, 4. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 169, 12. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 185, 12. — Hem. Gymn. Europ. I, 1879, p. 125, 21, Tab. VI, fig. 9; III, 1883, p. 522. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 166. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 28. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 904, 3004.

(Teilweise, nur das ♂, zählt noch hierher: *Psallus alnicola* Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, 167, 10. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 184, sowie vielleicht noch *Capsus signatipes* Herrich-Schäffer, Nom. ent. 1835, 49; Wanz. Ins. VI, 46.)

Württemberg: Bei Ulm einmal, 7, am Donauufer gefangen; (det. Horv.). Hüeber. — Hessen-Nassau: Selten, auf Eschen; Nieder Wald, 7. und 11. VII. 1910. Gulde.

Auf Erlen, in der Schweiz. Fieber.

Hab. in Alnetis: Helvetia!, Gallia!, Germania!, Suecia! et Fennia! Reuter (1878).

Hab. Scandinavia, Germany, Switzerland, France. Atkinson.

(Schweiz: Auf Erlen, an Flußufern und sumpfigen Gegenden im August bis September selten; Burgdorf am Gyrisberg (M.), S. Prex (F.). Frey-Gessner.)

198 (590) *lepidus* Fieb.

Rotgelb, weißlich behaart mit untermischten schwarzen Haaren. Kopf gelblichweiß mit einer Reihe Punkte im Nacken, acht Punkten in zwei Reihen und fünf vorn in einer Linie. Pronotum schwärzlich mit hellen Buckeln und vier bis fünf abgekürzten Querreihen brauner Punkte. Schild gewölbt, querrunzelig, schwärzlich, Spitze weiß. Clavus gelblich, mit drei Reihen rotpunktierter Flecke und

dunkelroter Spitze. Corium rosenrot mit hellen Rippen und roten Flecken am Rande, am Grunde und an der Schlußnaht. Cuneus dunkelrot mit breitem hellen Bogen am Grunde. Ende des Corium mit schwärzlichem großen Querfleck. Zellrippe orangegelb, Zellen weiß. Schenkelende und Schienbeine dicht punktiert. Membran mit weißer Wellenbinde. 2'''. Fieber.

Oben vollständig (meist etwas dunkel-)blutrot oder auch vorne an Kopf, Pronotum, Schildchen und Clavus mehr oder weniger gelblich, Reut. (bräunlichrot Dgl. Sc.; vollständig braun, bei var. *minor* ins Orangegelbe spielend mit rotem Corium und Keil, Saund.), sowie dicht und ziemlich gleichmäßig mit goldigem Haarflaum und schwarzen Haaren dazwischen bedeckt; auch die Unterseite goldig beflaumt. Der Kopf ist bald einfarbig gelb, bald rot gezeichnet, bald ganz rotbraun; der Scheitel ist beim ♂ um die Hälfte, beim ♀ ums Doppelte breiter als das Auge. Die Augen sind beim ♀ von mittlerer Größe, beim ♂ sehr groß und stark gekörnt. Der gelbbraune, schwarzgespitzte Schnabel reicht nur bis zu den hinteren Hüften. Die hellgelbgrauen Fühler sind länger als der halbe Körper, ihre beiden letzten Glieder (sowie die äußerste Spitze des zweiten) sind beim ♂ öfters dunkler; das zweite Glied ist beim ♂ ziemlich gleichmäßig stark, beim ♀ etwas zarter und nur gegen die Spitze zu stärker, dabei etwas länger als die beiden letzten Glieder zusammen; das vierte Glied ist beim ♀ $^2/_5$, beim ♂ $^1/_3$ kürzer als das dritte. Das Pronotum ist braunrötlich, blutrot oder gelblich, nach hinten zu häufig etwas bräunlich mit mehreren Reihen feinster rotbrauner Punkte auf Fläche wie Rand. Das Schildchen ist blutrot oder blaß mit bräunlichem Ende, die äußerste Spitze wieder weißlich. Die Brust ist beim ♂ bräunlich, beim ♀ rotgelbgrau mit hellen Seiten, die Hinterbrustöffnungen sind weißlich. Die Halbdecken sind entweder ganz braunrot oder ganz blutrot und nur der Keilgrund schmal weißlich oder gelblich mit schiefen Reihen größerer blutroter Flecken, die Spitze breit schwarzrot, das Corium mit dunkelroter Spitze, der Keil an Grund wie Spitze schmal weißlich; die Membran schwärzlich, die Zellen entweder ganz oder nur an der Spitze schwärzlich, die Adern blutrot oder rotgelbgrau (nach Saunders findet sich hinter dem Keil ein hyaliner Fleck und ein gleichfalls wasserhelles mehr weniger deutliches krummes Band). Der Hinterleib ist beim ♂ unten dunkelbraun mit roter Spitze des Genitalsegments, beim ♀ entweder einfarbig bräunlich oder nach der Spitze zu blutrot mit einer Reihe roter Seitenflecke. An den hellgraugelben Beinen sind

die Schenkel, besonders unten, rotschwarz oder schwarzbraun punktiert, beim ♂ weniger dicht als beim ♀, hier auch noch stark erweitert, alle Schienen sind mit kräftigen, ziemlich langen Dornen besetzt. Der männliche Geschlechtsabschnitt hat unten einen scharf erhöhten, ganz fein gezahnten Kiel. Länge: 3½—4—4½ mm. (1¾—2'''.)

Nach Reuter ist diese Art dem *Ps. Salicis* Kirschb. sehr nahestehend und damit sehr leicht zu verwechseln, doch unterscheidet sie sich von diesem durch das sattere und dunklere Blutrot der Oberseite, durch die bei den helleren Formen meist weniger regelmäßigen zahlreichen braunen Punktreihen auf dem Pronotum, durch das längere dritte Fühlerglied beim Weibchen und durch die meist dichter punktierten Schenkel. Von *Ps. alnicola* Dgl. Sc. unterscheidet sie sich unter anderem durch den breiteren Scheitel beim ♂, durch den gleichmäßigen goldigen Haarflaum und durch die mehr blutrote Farbe. Von *Ps. roseus* Fall. und den diesem verwandten Arten unterscheidet sie sich durch ihre viel dunklere blutrote Farbe, durch den am Grunde schmal weißlichen und an der Spitze häufig gleichfarbenen Keil, durch den Bau des Kopfes usw.

Die Nymphe ist nach Reuter (Rev. crit. Caps. 169) blaßgrünlich, an Gestalt dem Imago ähnlich, mit goldigem Haarflaum und spärlichem schwarzem zottigem Haar bedeckt, die Augen dunkelbraun, gleichwie die Spitze des bis zu den Mittelhüften reichenden Schnabels, die Schenkelspitze, die Schienen und die Flügelstummel (letztere ziemlich verschwommen) braun oder schwarz getüpfelt.

Reuter beschreibt (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 127) folgende 3 Spielarten:

Var. α: Kopf, Pronotum und Clavus gelblich, die beiden ersteren ziemlich dicht, in queren Reihen, rotbraun punktiert, am Clavus schiefe Reihen blutroter Flecke, seine Spitze ziemlich breit rotschwarz, Pronotumgrund und Schildchen häufig bräunlich, letzteres mit etwas weißlicher Spitze; das Corium gegen seine Spitze zu meist dunkel gelbrot, der Keil häufig satter blutrot, an Grund und Spitze schmal weiß, die Membran schwärzlich, ihre Adern blutrot, die Zellen glashell mit schwärzlicher Spitze, ein Fleck hinter der Keilspitze und eine Querbinde in der Mitte glashell. (♀.)

Var. β: Kopf und Pronotum gelblich, ersterer fast ohne Zeichnung, letzterer ziemlich dicht dunkelbraun punktiert, Schildchen und Halbdecken vollständig blutrot, nur daß der Clavus an Grund wie Spitze schmal weiß ist; die Querbinde auf der Membran weniger deutlich; die Schenkel nur spärlich getüpfelt. ♀.

Var. γ (= *Ps. lepidus* var. b Reut. l. i. c.; *C. roseus* H.-Sch. W. J. VI, 46, fig. 604; Meyer, Schweiz. Rhynch. 67, 7; *Psallus salicis* Reut. l. i. c.): Oberseits dunkel gelbrot oder braunrot, ganz einfarben oder nur mit gelblichem Kopfe, Stäubchen wie Punkte an Kopf und Pronotum ganz verschwunden, der Keil nur an seinem Grunde schmal weißlich; die Membran (ein Fleck hinter dem Keil ausgenommen) ganz schwärzlich, auch die Zellen vollständig gleichfarbig, nur die Brachialader manchmal dunkelbraun; die Schenkel nur sparsam getüpfelt. ♂.

Psallus lepidus Fieber, Criter. 1859, 9, 25 (Wien. Ent. Mon. 1858, II, 337, 25). — Europ. Hem. 1861, 307, 7. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 416, 6. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, 168, 11. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 184, 11. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 127, 23, Tab. VI, fig. 8; III, 1883, p. 460 und 522. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 304, 11. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 315. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 164. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 32. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 905, 3008.

Capsus roseus Herrich-Schäffer, Nom. ent. 1835, 49. — ? Wanz. Ins. III, 1835, St. 71, t. 96, fig. 287 vielleicht! — VI, 1842, St. 46, t. 195, fig. 604. — ? Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, St. 67, No. 37 vielleicht! — ? Costa, Cim. Reg. Neap. Cent. III, p. 268 vielleicht!

? *Phytocoris roseus* Costa, Cim. Reg. Neap. Cent. III, 268, 36 wahrscheinlich.

? *Capsus signatipes* Herrich-Schäffer, Nom. ent. I, 1835, 49 vielleicht!

Psallus roseus Douglas and Scott. Brit. Hem. 1865. p. 417, 8 (nach Oshanin).

Psallus Salicis Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 129, 24; (III, 1883, p. 461), (aber nicht *Ps. Sal.* Kirschb., noch Fieber's!) = hellere Spielart.

Württemberg: Bei Ulm (Hochsträß, Böfinger Halde, Warmes Wässerle), 6 und 7, nicht besonders selten. Hüeber. — Baden: Im Schwarzwald, bei Steig-Breitnau, 1000 m ü. M., Juli 1907, gefunden von Gulde. — Elsaß-Lothringen: Un exemplaire de Jouy (B.); Remiremont, sur l'aulne, rare. Reiber-Puton. — Hessen-Nassau: Bei Frankfurt a. M. auf Eschen, im Juni: Schwanheim, 16. VI. 1906 mehrfach; Walldorf, 20. VI. 1907, zusammen mit *diminutus* Kb. auf

Eschen. Gulde. — N. J. Borkum: Var., wenige Stücke; nur die dunkel gefärbte Varietät, welche, nach Horvath, vielleicht eine eigene Art bildet. Schneider. — Schlesien: *C. roseus* Fall. = H.-Schäffer fig. 287 und 604: von Anfang Juni bis Mitte Juli auf Gebüsch besonders, wie es scheint auf Eichengebüsch; im Breslauer botanischen Garten; auf Erlen bei Ingramsdorf, daselbst mit den verschiedensten Grundfärbungen; Ratibor (Kelch.) Scholz.

Aus der Schweiz. Fieber.

Hab. in Fraxino: Austria!, Helvetia!, Gallia!, Britannia!, Suecia media!, Fennia australis (1878). — Moldavia!, D. Montandon; Caucasus, sec. D. Jakovleff (1883). Reuter.

Hab. S. Scandinavia, Britain, France, Switzerland, Austria, Moldavia, Caucasus. Atkinson.

(Schweiz: Auf Eschen-, Weiden- und Haselnußgesträuch, an Fluß- und Bachufern und Waldrändern Ende Juni bis anfangs August hier und da . . . Frey-Gessner. — Steiermark: ? *Ps. roseus* Fall. (H.-S. fig. 287; Fieb. 308) bei Graz von Gatterer gefunden. Strobl. (Siehe unter *Fallénii* Reut.! H.) — England: Dr. Fieber has seen and determined this species to be the *P. lepidus* of his work. It is abundant on ash trees, at Croydon, in June and July. Douglas and Scott. (1865.) — Both forms — (*lepidus* Fieb. und var. *minor* = *roseus* Dgl. Sc.; *Kirschbaumi* Saund., entirely brown, varying in var. *minor* to orange-yellow, with the *corium* and *cuneus* red) — of this species occur together on ash, and are at first sight distinct enough; there are, however, intermediale forms uniting them, which make one believe in their specific identity. Not rare and apparently generally distributed. Saunders. 1892.)

* *alnicola* Dgl. Sc.

Carmine-red, thickly clothed with longish, golden-yellow hairs, somewhat disposed in irregular patches. Pronotum with 2 transverse rows of minute black spots. Cuneus carmine-red. Douglas and Scott. (1865.)

Leib oben blutrot oder dunkel graugelbrot, glänzend und (oberseits) mit schönen, goldigen, glänzenden, leicht ausfallenden, da und dort in Wölkchen gehäuften Härchen und schwarzen Haaren dazwischen bedeckt. Der Kopf ist oft etwas heller und mit dunklen Stäubchen besät; der Scheitel hat beim ♂ einfache, beim ♀ fast doppelte Augenbreite; die Augen des ♂ sind groß und stark gekörnt; der Schnabel ist dunkelgelbgrau mit schwarzer Spitze. Die

Fühler sind gelbgrau; ihr erstes Glied ist (Reut.) öfters dunkel oder (Dgl. Sc.) rötlichbraun; das zweite Glied ist beim ♀ so lang wie die beiden letzten Glieder zusammen, beim ♂ noch etwas länger; die beiden letzten Glieder sind öfters bräunlich; das vierte Glied ist $^1/_4$—$^2/_5$ kürzer als das dritte. Das gelbgraurote Pronotum ist vorne meist etwas heller und mit deutlichen, dunklen, fast in Reihen stehenden Stäubchen besät; das Schildchen hat häufig eine braune Spitze; das Sternum ist karminrot, die Mittelbrust am vorderen Rande schmal, in der Mitte breit bräunlichschwarz, die Öffnungen der Hinterbrust sind bräunlichgelb; der Hinterleib ist pechrot, der Geschlechtsabschnitt karminrot. Die einfarbenen gelblichblutroten oder graugelbroten Halbdecken überragen auch beim ♂ nicht viel den Hinterleib (die Keilspitze des ♂ erreicht kaum die Hinterleibspitze), die Clavusspitze ist schmal schwarz, der karminrote Keil (mit meist gleichfarbener Spitze) an seinem Grunde schmal weiß, die Membran schwarz gezeichnet und wasserhell gebändert, ihre Adern sind gelbgrau oder rötlich, die Zellen durchscheinend mit schwarzer Spitze; hinter der Keilspitze findet sich ein ziemlich großer, hinten breit graugesäumter wasserheller Fleck, sowie eine in ihrer Mitte manchmal unterbrochene, ziemlich breite, wasserhelle, quer durchlaufende Binde. Die Beine sind samt Hüften gelbgrau (Dgl.-Sc.: rot), die Schenkel dicht braun getüpfelt, die Schienen dunkelbraun punktiert und schwarz bedornt, das letzte Glied der gelbbraunen Tarsen ist dunkel. Das männliche Genitalsegment ist unten hoch und scharf gekielt. Länge: $3^1/_3$—$3^1/_2$—$3^3/_4$ mm. ($1^1/_2$‴.)

Nach Douglas und Scott steht diese Art ihrem *Ps. salicis* (= *Fallenii* Reut.) sehr nahe, nur ist sie kleiner und durch das Fehlen der weißen Keilspitze unterschieden. — Nach Reuter ist obige Art durch ihr ziemlich langes, goldiges, glänzendes, in Wölkchen stehendes Flaumhaar charakterisiert; von *Ps. lepidus* Fieb. und *Ps. Salicis* Kb. unterscheidet sie sich durch ihren schmaleren Scheitel. — Nach Saunders gleicht unsere Art sehr dem *Ps. Fallenii* Reut., nur daß sie weit kleiner und heller rot ist, das Flaumhaar auf den Halbdecken in Flecken steht, der Keil eine sehr schmale weiße Linie am Grunde, nahe der Seite und keine blasse Spitze hat und die Membran dunkel ist, während der Zellgrund, ein Fleck unter dem Keil und ein breites (manchmal unterbrochenes) Band über die Mitte glashell sind; dabei haben die Schenkel des ♂ eine rötliche Spitze und die Schienen schwarze Flecke und starke schwarze Dorne.

Die Nymphe beschreibt REUTER (Rev. crit. Caps. 168) als hell- oder weißlichgrün, mit schwarzen Härchen, während Kopf, Oberseite des Thorax, Flügelstummel und Schenkel schwarz oder braun getüpfelt sind; an den Schienen finden sich schwarze Dorne, die aus schwarzen Punkten entspringen. Die Deckenstummel sind am Grunde außen häufig gelbrot.

Psallus Alni DOUGLAS und SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 414, 4.
Psallus alnicola DOUGLAS and SCOTT, Ent. Monthl. Mag. VIII, p. 62. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 305, 13. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 315, Plate 29, fig. 8. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 167, 10. (♀.) — Abo Hem. p. 182. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 126, 22; III, 1883, p. 522. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 161. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 36. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 906, 3012.

Hab. in Alnetis: Fennia!, Suecia!, Britannia! REUTER. (1878.)
Hab. Britain, Scandinavia. ATKINSON. (1889.)
Grand-Bretagne, Scandinavie et Finlande, Espagne et Portugal. PUTON. (1899.)

(Böhmen: Bei Falkenau, 26. VIII, von Herrn Dr. R. v. STEIN gefangen. DUDA. (1885.) — England: Not uncommon by beating alders at Lewisham, in September. DOUGLAS and SCOTT. (1865.) — Alders and sallows, Reigate . . . SAUNDERS. 1892.)

199 (591) *Fallenii* REUT.

Lygaeus roseus flavescens thorace elytrisque roseis. FABRICIUS.
Lygaeus roseus flavescens, supra aureo-pilosus roseus; elytrorum apice concolore. FALLÉN.

Länglich eiförmig, gelblich, oberseits rosarot oder rostrot RT. — (karminrot DGL. SC.; bald bleichgelb, bald rötlich —, bräunlichgelb oder hellbraun bis braunrot FLOR; von mehr ziegelfarbenem Rot SAUND.) —, glänzend, mit kurzen schwarzen Haaren und mit ziemlich feinem, nicht besonders dichtem, goldgelbem, leicht ausfallendem Flaumhaar bedeckt. Der wenig gewölbte, stark geneigte Kopf ist öfters heller graugelb, der (am hinteren Rande fast scharfkantige) Scheitel hat beim ♂ kaum Augenbreite, beim ♀ ist er um $^1/_2$—$^3/_4$ breiter als das Auge. Der gelbgraue, dunkelgespitzte Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die Augen sind beim ♀ von mittlerer Größe, beim ♂ groß, gewölbt und stark hervortretend. Die schlanken Fühler sind hellgelb; ihr erstes Glied ist

kürzer als der Kopf und trägt öfters innen 2 ganz kleine dunkle Punkte; das sehr lange zweite Glied ist beim ♂ ziemlich verdickt und viel länger als die beiden letzten Glieder zusammen, beim ♀ ist es nur gegen die Spitze zu etwas dicker und nicht ganz so lang wie 3 + 4; das dritte Glied ist beim ♂ nicht halb so lang als das zweite, beim ♀ über die Hälfte so lang und das vierte Glied ist $^3/_4$ so lang wie das dritte; die beiden letzten Glieder sind bräunlich. Das rotgelbgraue Pronotum ist zuweilen schmutzig hellgelb mit vereinzelten, sehr kleinen braunen Pünktchen, dabei fast doppelt so breit wie lang; das Schildchen hat die Farbe des Pronotum; der Leib ist unten rotgraugelb, der Bauch beim ♂, Genitalsegment ausgenommen, bräunlich. Die rotgelbgrauen Halbdecken sind fast einfarben und in beiden Geschlechtern auf der Fläche etwas dunkel, am Grund beim ♀ heller; Corium und Clavus sind gegen ihre Spitze zu meist dunkler (rötlich oder bräunlich) gefärbt als am Grunde; der rote oder braunrote Keil ist am Grunde weißlich in wechselnder Breite, auch seine Spitze ist meist weiß; die Membran ist dunkel, ihre Adern sind gelblich, die Zellen am Grunde, ein Fleck unter dem Keil und ein krummes Band über der Mitte hyalin. Die kräftigen, mäßig langen Beine sind bleichgelb, die Schenkel schwarz punktiert, ebenso die Schienen und dazu mit nicht besonders langen, schwarzen Dornen besetzt, die an den vorderen Schienen feiner und kürzer sind; das letzte Tarsalglied ist ganz oder nur an seiner Spitze bräunlich. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten gekielt. Länge $2^3/_4$—3—4—5 mm ($1^1/_2$—$1^3/_4$‴).

Nach einer älteren Angabe Reuter's (Rev. crit. Caps. 1875, p. 171) unterscheidet sich diese Art von den vorhergehenden durch ihre rosarote oder rostgelbrote (weder blutrote, noch scharlachrote) Farbe, durch die dunkeln letzten Fühlerglieder und durch den schmalen Scheitel des ♂; von *Ps. alnicola* und *Ps. lepidus* durch den am Grunde breiter weißlichen Keil, von *Ps. Scholzi* durch den goldigen Haarflaum und die Färbung. — *Ps. Kirschbaumi* Fieb. und *Ps. roseus* Saund. unterscheiden sich von unserer Art durch die nicht dunkeln letzten Fühlerglieder, durch die mehr ins Ockergelbe neigende Farbe vom Kopf und Pronotum, durch den viel dichteren und längeren goldigen Haarflaum, durch das an der Spitze gleichfarbene Corium, desgleichen Keil, welch letzterer an seinem Grunde schmäler hell ist, sowie durch die beim ♀ fast $2^1/_2$ Augenbreiten messende Stirne.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 131 und III, 462) folgende 3 Spielarten:

Var. α: Der Kopf, der vordere Teil des Pronotum, der Clavus (mit Ausnahme seiner schwarzbraunen Spitze) und das Corium am Grunde sind blaß gelblichgrau; am Clavus finden sich einige gelbrote Flecke, an der Coriumspitze meist ein schwärzlicher Fleck.

Var. β: Kopf, Pronotum, Schildchen und Halbdecken gelblichrostrot, fast einfarbig, letztere mit dunkler Naht, der Keil an Grund wie Spitze schmal weiß.

Var. γ (= *Ps. salicis* FIEB. Europ. Hem. 307, 6; DOUGL. und SC., Brit. Hem. 414, 5, teilweise; *Ps. Salicis* REUT. Hem. Gymn. Europ. I, Tab. VI, fig. 7, ohne Beschreibung p. 129, 24): wie var. α, nur daß die Halbdecken (Keilgrund ausgenommen) einfarbig gelbrostrot sind, am Kopf sich schwarze Punkte in zwei Reihen finden, am Pronotum zerstreute Punkte auf den Seiten, eine quere Reihe schwarzer Punkte über der Mitte und eine weitere solche am Grundrand; auf der Schildchenmitte steht bisweilen eine weißliche Binde.

Die Nymphe beschreibt REUTER (Rev. crit. Caps. 171) als grünlich mit schwarzen Härchen und goldigem Flaum, der Hinterleib kahl, Kopf, Thorax, Flügelstummel und Beine schwarz punktiert, die Flügelstummel am Grunde gelbrot, Kopf und Pronotum hell rostbraun.

? *Lygaeus roseus* FABRICIUS, Syst. Rhyng. 1803, p. 238, 178 (aber nicht Gen. Ins. 1766, p. 300), vielleicht!

Phytocoris roseus FALLÉN, Hem. Suec. 1828, 101, 47 teilweise! — ZETTERSTEDT, Ins. Lapp. 1840, 275, 26.

Capsus roseus F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 107, 35 vielleicht! — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, 591, 73. — THOMSON, Opusc. entom. IV, 447, 100. — ? KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18, 96, 120, sp. 135 vielleicht!

Psallus roseus REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 170, 13. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 186, 13, teilweise! — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, 131, 26, Tab. VI, fig. 7 (auf der Tafel irrtümlich als *Ps. salicis*); III, 1883, 522, 53. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, 305, 12.

Psallus salicis FIEBER, Europ. Hem. 1861, 307, 6. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, 415, 5. — REUTER, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, Pl. VI, fig. 7 (ohne die Beschreibung p. 129, 24).

? *Psallus Kirschbaumi* FIEBER, Europ. Hem. 1861, 308, 13. — REUTER, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 154, 51, vielleicht!

Psallus Fallénii REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 1883, 462

und 522. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 163. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, 314. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, 75, 37. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, 906, 3013.

Württemberg: Bei Ulm bis jetzt nur 1 Exemplar, 28. 7. 1894, im Wiblinger Staatswald gefangen. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: *Ps. roseus* FALL.: Remiremont; Metz, bois de Voippy; rare. REIBER-PUTON. — ? Hessen-Nassau: ♂♀ bei Wiesbaden; mit dem Streifnetz in der Nähe des gewachsenen Steins gefangen; scheint selten; 6. KIRSCHBAUM. — Westfalen: *P. Kirschbaumi* FIEB. = *roseus* KB. von CORNELIUS bei Elberfeld entdeckt. *Ps. roseus* FALL. nec KB.: 4. VIII. 1877 bei Münster auf Mauritz beim Maikotten auf Eichen gefangen. WESTHOFF. — Thüringen: *Ps. Kirschbaumi* FIEB. bei Georgental, sehr selten. KELLNER-BREDDIN. — Von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Schlesien: *C. roseus* FALL. in der Ebene und im Gebirge, besonders auf Eichengesträuch, mitunter auch auf Erlen (nach MEYER auf *Acer campestre*), im Juni und Juli, nicht selten . . . ASSMANN.

Aus der Schweiz und Deutschland. FIEBER.

Hab. in Betula alba et Salice caprea (etiam in Acere?): Europa borealis! et media!; an etiam in Europa meridionali? REUTER. (1878.)

Hab. Nearly all Europe. ATKINSON.

(Schweiz: *C. roseus* FALL. ist in der Schweiz sehr selten und mir als Fundort bis jetzt nur eine einzige Stelle, auf dem Gyrisberg bei Burgdorf, bekannt, wo er sich von anfangs Juni bis um die Mitte Juli an einem Felsen auf *Acer campestre* in großer Menge vorfindet. MEYER. — Desgleichen; Dübendorf (Bremi). FREY-GESSNER. — ? Steiermark: Bei Graz von GATTERER gefunden. STROBL. (Siehe unter *lepidus* FIEB. H.) — Böhmen: Auf Birken und Weiden, bisher wenig beobachtet; Teplitz, Neuhaus (7, 8). (Ob auch *P. roseus* FALL. von Prof. D. DALLA TORRE im Egertal, 6, auf *Lonicera Xylosteum* beobachtet, zu dieser Art gehört, ist schwer zu erraten). DUDA. — Neuhütten, auf Weiden, August; Breitenbach, von Weiden geklopft, nicht selten, Juli und August. NICKERL. — Livland: Häufig, auf Birken oder im Grase unter denselben, im Juli, August, September. FLOR. — Frankreich: Dép. du Nord: *Ps. roseus* FALL. rare; fortifications de Lille, en septembre. LETHIERRY. — England: Not uncommon at Newport, South Wales . . . on ash trees, in June and July. — Dr. FIEBER named the insects from which the description has been made, but we cannot observe the 2 transverse rows of

spots on the head, and the one generally on the hinder margin of the pronotum, which he points out in his diagnosis. Douglas and Scott. (1865.) — On sallows (and birches etc. by beating); not rare and generally distributed. Saunders. [1875; 1892.])

200 (592)? *Salicis* Kb.

Capsus Salicis ♂♀: $1^1/_2'''$ long., $^2/_3'''$ lat., oblongus, permodice nitidus, sublaevis, sanguineus, aureo-pubescens, nigro-pilosus; capite thoraceque fuscescenti-sanguineis, atomis nigris; antennis lutescentibus; hemielytris laete sanguineis, appendice concolore, basi anguste hyalina, apice albida; pedibus albidis aut dilute rufescentibus, femoribus creberrime fusco- aut fusco-rufo-punctatis, posticis incrassatis, tibiarum spinis nigris ex punctis nigris nascentibus; abdominis segmento ultimo in ♂ infra carinato. Kirschbaum. (1855.)

Länglich, mäßig glänzend, ziemlich glatt, blutrot und mit anliegendem goldigem Flaum, wie abstehenden schwarzen Haaren bedeckt. Der mäßig geneigte Kopf ist bräunlichrot mit feinsten schwarzen Pünktchen und ungefähr $^2/_3$ so breit als das Pronotum am Grund; die Stirne ist nur wenig gewölbt; der nicht gewölbte Scheitel ist beim ♂ von $1^1/_2$, beim ♀ von doppelter Augenbreite; die Augen des ♂ sind mehr gewölbt als der Scheitel; der hellbräunliche Schnabel hat dunkle Spitze. Die gelblichen Fühler sind länger als der halbe Leib, ihr erstes Glied ist (besonders beim ♂) kürzer als der halbe Kopf und zeigt 2 dunkle Fleckchen an der Spitze; das zweite Glied ist beim ♂ 5mal länger als das erste und etwas schlanker als dieses; beim ♀ etwas kürzer und gegen die Spitze zu allmählich verdickt; die mehr graulichgelben beiden letzten Glieder sind zusammen so lang wie das zweite; das vierte Glied ist etwa $^3/_5$ kürzer als das dritte. Das nach vorne geneigte Pronotum ist bräunlichrot und ganz fein schwarz punktiert, am Grunde nicht 2mal so breit als an der Spitze und mindestens doppelt so breit wie lang. Das blutrote Schildchen hat hinten meist eine weißliche Längslinie. Die glatte Brust ist rot mit weißlichen Rändern und weißen Öffnungen; der Hinterleib ist blutrot, an Grund und Mitte dunkelgrau; der Geschlechtsabschnitt ist beim ♂ gelbrot und unten gekielt, beim ♀ sattrot. Die hellblutroten Halbdecken überragen den Hinterleib; der Anhang (Keil) ist gleichfarben, am Grunde schmal glashell, an der Spitze weißlich; die irisierende Membran ist getrübt, mit hellem Grund der Zellen, hellem Fleck hinter der Spitze des Anhangs und heller, etwas zackiger oder unterbrochener Quer-

binde dahinter, der Nerv graulich, an der Spitze der Zellen gelblichweiß; die Flügel irisierend, wenig getrübt. Die Beine sind weißlich oder hellrötlich, die hinteren Hüften am Grunde gelbrot, die weißlichen oder hellrötlichen Schenkel sehr dicht braun oder braunrot punktiert, die Hinterschenkel ansehnlich verdickt, die gleichfalls weißlichen oder hellrötlichen Schienen mit schwarzen, aus dunklen Punkten entspringenden Dornen besetzt. Das letzte Hinterleibssegment des ♂ unten gekielt. Länge ♂♀ $1^1/_2$‴.

Diese nov. spec. KIRSCHBAUM's, welche REUTER nicht aus eigener Anschauung kennt (III, 526) und nur nach KB's. Beschreibung wiedergibt (III, 461), ist möglicherweise zu streichen? Sie ist (nach KB.) von dem nahestehenden *C. sanguineus* F. durch die blutrote Farbe namentlich auch des Anhangs, die anliegende goldglänzende und abstehende schwarze Behaarung und die viel dichteren Punktflecken der Schenkel leicht zu unterscheiden.

Capsus Salicis KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 19, 97, 120, sp. 139; St. 174, 30 (aber weder FIEBER's (Europ. Hem. 307, 6) noch REUTER's I, 129, 24 *Psallus salicis*!).

Psallus salicis REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 1883, St. 461 und 526. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 166. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 38. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, St. 907, 3014.

Bayern: Bei Bamberg auf Weiden. FUNK. — Württemberg: Bei Ulm am Donauufer, 11. VII. 1891, 2 Stück (det. HORV.) gefangen. HÜEBER. — Nassau: ♂♀, Wiesbaden; von Weiden geklopft, z. B. im Wellritztal; ziemlich selten; 8. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Von CORNELIUS bei Elberfeld gesammelt. WESTHOFF. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Hab. in Salice: Germania (Wiesbaden), D. Prof. KIRSCHBAUM. REUTER. (1883.)

Hab. Germany. ATKINSON.

(Schweiz: Bei Burgdorf, nach MEYER. FREY-GESSNER.)

201 (593) *varians* H.-SCH. MEY.

C. flavescens, pallide pilosus, appendice laetius colorato, basi hyalino, tibiis nigro-spinosis. HERRICH-SCHÄFFER.

Rötlichgelb oder olivenbraun; blaß behaart; vor dem Appendix ein durchscheinendes Querband. Schienen schwarz gedornt. MEYER.

Von verschiedener Farbe — [REUT.: Braun- oder gelblichgrau-

gelb; Dougl. Sc.: Rötlichgelb oder gelblichweiß; Saund.: Von heller Strohfarbe bis ins Orangerot, jedoch nie von dem tiefen Ziegelrot des *Ps. Fallenii* oder dem Hellrot des *Ps. alnicola* und fast immer blasser an Kopf, Pronotum, Schildchen und Deckengrund; Mey.: das von H.-Sch. VI, fig. 603 abgebildete ♂ ist eines der allerhellsten, gewöhnlich zieht die Färbung mehr ins Grünlichbraune bis ins Olivenfarbige, doch bleibt immer, auch bei den dunkelsten Exemplaren, der Appendix der Flügeldecken lebhaft rot oder rotgelb mit weißem Querbande] — dabei oberseits goldig (leicht ausfallend) beflaumt und schwarz behaart. Der schwach glänzende, ziemlich kleine Kopf ist beim ♀ mindestens ums Doppelte schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel ist beim ♂ nur wenig, manchmal bis zur Hälfte, beim ♀ ums Doppelte breiter als das Auge. Der größtenteils gelbgraue Schnabel ragt etwas über die hinteren Hüften hinaus. Die gelblichen Fühler sind fein beflaumt und länger als der halbe Körper; ihr erstes Glied ist am Grunde häufig dunkelbraun (Fieb.: Fühlerwurzel schwärzlich oder schwarz); das zweite, zarte, nur gegen die Spitze zu etwas dickere Glied des ♀ ist so lang wie das Pronotum hinten breit oder fast so lang wie die beiden letzten Glieder zusammen, beim ♂ ist es etwas kürzer, ziemlich verdickt und eher noch länger als die beiden letzten zusammen; das dritte Glied ist (Saund.) in beiden Geschlechtern durchaus halb so lang wie das zweite (Rt.: $^3/_7$ oder fast $^2/_5$ kürzer als das zweite); das vierte Glied ist (Kb.) halb so lang als das dritte (Rt. beim ♂ $^2/_5$, beim ♀ fast ums Doppelte kürzer als das dritte). Das schwach glänzende Pronotum ist hier frei von dunklen Pünktchen; am gleichfalls schwach glänzenden Schildchen sind Spitze und eine Längslinie häufig weißlich; die Mittelbrust ist häufig schwarz. Die verschieden gefärbten Halbdecken sind beim ♂ nur um ein Weniges mehr parallelseitig als beim ♀; der Spitzenrand des Corium ist schmal weißlich, hinten am Corium findet sich öfters ein schwarzer Fleck; am Keil ist der Grund breit, die Spitze schmal weiß; die Membran ist (Reut.) dunkel (rauchig) und nur wenig gezeichnet, ihre Adern sind graugelb, die Brachialader manchmal bräunlich, die Verbindungsader weißlich, die glashellen Zellen häufig mit bräunlicher Spitze, hinter der Keilspitze ein weißlichglasheller Fleck, sonst fast ungezeichnet, bisweilen fast ganz schwärzlich mit gleichfarbenen Zellen, nur die Adern und ein Fleck hinter der Keilspitze verschiedenfarbig (*nigrescens*), manchmal ziemlich blaß rauchgrau, nur hinter dem glashellen Fleck der größeren Zelle (*insignis*) oder nur der kleineren (*distinc-*

tus) bis zur Spitze breiter schwärzlich. (SAUNDERS: Membran dunkel, der Grund der Zellen und ein Fleck unter dem Keil glashell; manchmal läßt sich auch ein glasheller runder Fleck nahe dem äußeren Rand und ein vages Band auf der Fläche mehr oder weniger leicht erkennen.) Die Beine sind gelblich, die Schenkel nur sparsam und meist ziemlich dunkel braunpunktiert, alle Schienen mit langen schwarzen, aus schwarzbraunen Punkten entspringenden Dörnchen besetzt; bei den an ihrer Spitze meist dunkelbraunen Tarsen ist an den hinteren das dritte Glied fast so lang wie das zweite. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten gekielt. Länge: ♂ $3^1/_2$—$4^1/_3$, ♀ 4—$4^1/_2$ mm (SAUND.: 4—$4^1/_2$ mm). $1^3/_4$—2'''.

Nach REUTER (Hem. Gymn. Europ. 1878, 139) unterscheidet sich diese farbenwechselnde Art von *Ps. lapponicus* REUT. (dem die var. *α* ähnelt), durch den schwachen Glanz ihres (anders gebauten) Kopfes und Pronotums, durch ihren kürzeren Schnabel, durch die feiner beflaumten Fühler, durch die stärkere schwarze Bedornung aller Schienen, sowie durch den Bau der Tarsen; von *Ps. piceae* REUT. (welchem die var. *ε* außerordentlich ähnelt) unterscheidet sie sich leicht durch den Bau von Kopf und Tarsen; von *Ps. diminutus* KB. durch ihre größere Figur, durch den Bau von Kopf und Fühlern, sowie durch das gekielte männliche Genitalsegment.

FIEBER unterschied (Europ. Hem. 1861, 309, 14) die 3 Varietäten: *α. insignis*, rötlichgelbweiß usw., *β. nigrescens*, ganz gelbbräunlich usw., *γ. ochraceus*, ganz einfarbig ockergelb usw.; REUTER unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 1878, 138, 33) deren fünf:

Var. *α* (= *Ps.* v. *β nigrescens* FIEB. l. i. c.; *Ps.* v. var. a REUT. l. i. c.): Braungelbgrau oder dunkelbraun, die Halbdecken rußig, am Grunde häufig heller, der oberste Spitzenrand des Corium außen sowie der Keil an Spitze (schmal) und Grund (heller) weißlich oder bleich. ♂.

Var. *β* (= *Ps.* v. var. b REUT. l. i. c.): Braungraugelb, der äußere Coriumrand hinten, sowie der Keil an der Spitze orangerot, sonst wie var. *α*. ♂♀.

Var. *γ* (= *Ps. insignis* FIEB. Crit. 9, 27; *Ps.* v. *α insignis* FIEB. Europ. Hem. l. i. c.; *Ps. distinctus* FIEB. und DGL. Sc. l. i. c.; *Ps.* v. var. c REUT. l. i. c.): gelblichgraugelb, das Corium hinten oder auch zum größten Teil, sowie der Keil an der Spitze orangerot, sonst wie bei var. *α*. ♂♀.

Var. *δ* (= *Ps. decoloratus* MULS. et REY l. i. c.): Weißlich, während die Querlinien auf der Stirne, die Pronotumseiten und der

Schildchengrund nur ganz blaß rötlich sind; am Corium findet sich ein großer, schräger, länglich dreieckiger rotbrauner Fleck, der Keil ist ganz weißlich; die Membran ist blaßrauchgrau, ihre Adern sind weißlich, die größere Zelle ist an der Spitze, die kleinere ganz dunkelbraun, an der Keilspitze findet sich ein ziemlich großer, wasserheller, hinten breit braun abgegrenzter Fleck und auf der Mitte ein weiterer, groß und weißlich hyalin.

Var. ε (= *Ps.* v. γ *ochraceus* FIEB. l. i. c.; *Ps.* v. var. d REUT. l. i. c.): Oben ganz ockergelb, einfarbig, nur der Spitzenrand des Corium, sowie Grund und Spitze des Keils sind weißlich. Häufig kleiner als die 4 anderen Varietäten. ♂♀.

Die Nymphe beschreibt REUTER (Rev. crit. Caps. 173, 15) als spärlich goldig beflaumt, gelblich, einfarbig, mit rotem Fleck in der Mitte des Hinterleibsgrundes.

Phytocoris rubricatus FALLÉN, Hem. Suec. 1828, 100, 45, Note.

Lygus rufescens HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, St. 28, t. 4, fig. 18. (♀.)

Capsus varians HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. VI, 1842, St. 45, t. 195, fig. 603. ♂. — MEYER, Stettin, Entom. Zeitg. II, 1841, No. 6, St. 84? — Schweiz. Rhynch. 1843, St. 69, No. 39. — KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 18 und 96, sp. 136.

Capsus decoloratus MULSANT et REY, Op. ent. in Ann. Soc. Linn. Lyon. 1852, p. 143 (REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 525) = Var.

Capsus mutabilis THOMSON, Opusc. entom. IV, 1871, 447, 98, aber nicht FALLÉN! REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 462.)

Psallus varians FIEBER, Europ. Hem. 1861, 309, 14. — DOUGLAS und SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 418, 9, Pl. XIII, fig. 7. — REUTER, Caps. Syn. 21, 37. — Rev. crit. Caps. 1875, 172, 15. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 189, 15. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 138, 33, Tab. I, fig. 18, a—c, e; III, 1883, p. 462 und 523. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, p. 305, 14. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 316, Pl. 29, fig. 9. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 167. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 39. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 907, 3015.

Psallus distinctus FIEBER, Criter. 1859, p. 9, sp. 26. — Europ. Hem. 1861, p. 309, 15. — DOUGLAS und SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 419, 10 = Var.!

Psallus insignis FIEBER, Criter. 1859, 9, 27. — Europ, Hem. 1861, 309 = Var.!

Psallus nigrescens und *Ps. ochraceus* FIEBER, Europ. Hem. 1861, 306 = Var.!

Bayern: In hiesiger, Nürnberger, Gegend auf Blumen nicht sehr selten. HAHN. — Bei Bamberg auf Eichen. FUNK. — Württemberg: In der Umgebung Ulms (Hochsträß-Waldungen), 6 und 7, nicht gerade selten. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: (Remiremont), Schlucht; rare. REIBER-PUTON. — Nassau: ♂♀; Wiesbaden; einigemal mit dem Streifnetz gefangen; z. B. hinter der Leichtweishöhle; scheint selten; 6. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Ein einzelnes Stück von KOLBE, 17. VI. 1880 bei Öding geklopft; dasselbe gehört der var. *insignis* FIEB. (= var. c REUT.) an. WESTHOFF. — Thüringen: *Ps. distinctus* FIEB. bei Georgental selten. — KELLNER-BREDDIN. — *Ps. varians* H.-S. von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Schleswig-Holstein: In Gärten auf verschiedenen Sträuchern nicht selten. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Im Juni und Juli bei Schlemmin mehrfach gefangen, einmal anfangs Juli auch bei Bramow. RADDATZ. — Schlesien: Schon von Ende April (wohl überwinterte Exemplare) bis Ende Juni. Nach MEYER in der Schweiz auf und unter jungem Tannenwuchs häufig, auch auf *Epilobium angustifolium* und *Carex*-Arten. Bei uns bisher nur von SCHNEIDER gefunden. SCHOLZ. — *C. varians* MEY. in Schlesien bisher nur in einigen Exemplaren von Dr. SCHNEIDER gefunden . . . *C. rubricatus* FAB. in der Ebene und im Gebirge, auf Weiden- und Birkengesträuch, von Anfang Mai bis in den August, ziemlich häufig . . . ASSMANN.

Aus Böhmen und der Schweiz auf Eichen. FIEBER.

Hab. per maximam partem Europae. Usque in Suecia media! (D. Prof. BOHEMAN) et in Alandia! (ipse) lectus. Praesertim in Quercetis, sed etiam in Alno, Acere, Fago et Salice, nec non in Pino sylvestri (D. NORMAN!) lectus. 1878. — Über den größten Teil Europas verbreitet und besonders auf Quercus, aber auch auf anderen Laubbäumen lebend. Er ist fernerhin nach GREDLER in Tirol von *Picea excelsa* abgeklopft worden und MEYER-DÜR hat ihn in der Schweiz Ende Mai bis Ende Juni auf und unter jungem Tannenwuchs gefunden. Jedoch muß bemerkt werden, daß ich die Bestimmung GREDLERS nicht kontrolliert habe und daß MEYER-DÜR wohl mehrere Arten verwechselt hat, so z. B. *Ps. varians* und die echten Nadelbaumbewohner *Ps. lapponicus* REUT. und *piceae* REUT. Jedenfalls habe ich Exemplare von *Ps. varians* gesehen, die von NORMAN in Schottland auf *Pinus silvestris* zahlreich gefunden worden waren. 1908. REUTER.

(Schweiz: Zu Ende Mai bis Ende Juni an einigen Stellen der Schweiz, besonders im Hügellande, an sonnigen, abgeholzten und verwilderten Waldabhängen, auf und unter jungem Tannenwuchs, häufig auch auf *Epilobium angustifolium* und hohen *Carex*-Arten . . . MEYER. — *P. varians* MEY. mit den Varietäten *nigrescens* FIEB. und *ochraceus* FIEB. . . . wie oben! *P. distinctus* FIEB. (= var.) bei Burgdorf (MEYER's Sammlung). FREY-GESSNER. — Tirol: Um das Mitterbad in Ulten, auf Fichten im Juli. GREDLER. — Nieder-Österreich (Gresten): *distinctus* FIEB. auf Eichen, nicht häufig. SCHLEICHER. — Böhmen: Nach FIEBER auf Eichen in Böhmen, var. *distinctus* FIEB. Crit. sp. 26. DUDA. — England: Abundant on birches at Darenth and elsewhere, in the London district, in June. Yellowish — white examples are the variety *P. insignis* of FIEBER. DOUGLAS und SCOTT. (1865.) — Very common on oaks etc; June and July. Very variable in colour and size; sometimes almost entirely pale flavous, at others brownish. (1875.) — Very common on oaks and also on other trees. (1892.) SAUNDERS.)

202 (594) *diminutus* KB.

Capsus diminutus ♂♀: $1\frac{1}{2}'''$ long., $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}'''$ lat., oblongo-ovatus, dilute rufescenti-flavescens, pubescentia subtili, flavescenti, parum aureo-micanti, intermixtis pilis nigris, modice nitidus, sublaevis; antennarum artic. 3 et 4 simul sumtis 2 fere aeque longis, art. 3 4 dimidio tantum longiore; prothorace breviusculo, modice convexo, marginibus lateralibus modice extrorsum curvatis; hemielytrorum corio apicem versus saepe laetius rubescenti, appendice basi late apiceque alba, media rubida; femoribus praecipue apicem versus crebre fusco-punctatis, posticis incrassatis, tibiarum spinis nigris ex punctis subtilibus nigris nascentibus; abdominis segm. ultimo in ♂ infra carinato. KIRSCHBAUM.

Länglich eiförmig, schwach glänzend, gelblich (KB.: hellrötlichgelb, das Weibchen meist röter als das Männchen, junge Exemplare sehr blaß) und mit gelbem, schwach goldigschimmerndem, leicht ausfallendem, anliegendem Flaumhaar und schwarzen Haaren dazwischen bedeckt. (FIEB.: orangegelb, gleichfarbig, dicht goldgelb behaart.) Der ziemlich kleine Kopf ist breiter als lang, $\frac{2}{3}$ so breit als der Pronotumgrund und mäßig nach unten geneigt; der Scheitel ist beim ♂ von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$, beim ♀ von doppelter Augenbreite; der schwarzspitzige Schnabel überragt nur wenig die hinteren Hüften. Die hellgelblichen Fühler sind länger als der halbe Körper, ihr erstes Glied

ist kürzer als der halbe Kopf, das zweite $4^1/_2$mal länger als das erste, fast länger als die beiden letzten Glieder zusammen, so lang als das Pronotum am Grunde breit und beim ♂ in seiner ganzen Breite leicht verdickt, beim ♀ nur an der Spitze etwas dicker, das vierte Glied ist $^2/_3$ so lang als das dritte (oder, Rt., $^1/_3$ kürzer als das dritte). Das gelbweißliche Pronotum ist etwas nach vorne geneigt, vorne mehr als halb so breit als hinten, hat fast verstrichene Schwielen und ist beim ♀ manchmal orangerot gezeichnet; das Schildchen ist hellgelb, oft mit rötlichem Anhauch; die Brust des ♀ ist goldgelb gestrichelt, der Hinterleib ist beim ♂ unten bräunlich, beim ♀ beiderseits orangegefleckt. Die hellgraugelben Halbdecken sind beim ♂ einfarbig, beim ♀ häufig hinten hell orangerot, der gleichfalls orangerote Keil ist an Grund und Spitze weiß (Fieb.: Endrand des Corium von außen nach innen keilförmig weiß), die schwärzliche Membran ist nur wenig gezeichnet, ihre Adern sind hellgraugelb, die Verbindungsader weiß; die kleinere Zelle ist, wie die Spitze der größeren, schwärzlich; hinter der Keilspitze findet sich ein glasheller Fleck. Die Beine sind graugelb, die Schenkel ziemlich dicht braun punktiert, alle Schienen sind mit ziemlich kräftigen, schwarzen, aus dunklen Punkten entspringenden Dornen besetzt; das dritte Fußglied ist an seiner Spitze schwärzlich; an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied länger als das dritte, das dritte viel kürzer als die beiden ersten zusammen. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten abgestutzt, nicht gekielt. Länge: 3—$3^1/_2$ mm. ($1^1/_2$‴.)

Diese Art ist von allen ihr nahestehenden durch das abgestutzte Genitalsegment des ♂ scharf unterschieden; dabei ist sie weit kleiner als *Ps. varians* H.-Sch. und hat auch einen andern Bau der Fühler (3. Glied nur $1^1/_2$ so lang als 4.), die Weibchen sind (Saunders) schwerer zu unterscheiden, von der Größe abgesehen. Sie ist auch dem *Ps. albicinctus* Kb. ähnlich, aber mehr länglicheirund, hat weniger dicke und weniger dicht getüpfelte Hinterschenkel, auch fehlen ihr die staubförmigen Pünktchen auf Kopf und Pronotum.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 141) zwei Spielarten:

Var. β: Die Clavus-Mitte, sowie eine Binde oder ein Fleck auf der Coriumspitze schwärzlich.

Var. γ: Halbdecken und Schildchen fast ganz rot, die Spitze und ein Mondfleck am Grunde des Schildchens, sowie die Keilspitze weiß; Pronotumfarbe ins Rötliche gehend.

Die Nymphe beschreibt Reuter (Rev. crit. Caps. 174) als von

Gestalt der Imago, hellgelblich, goldig beflaumt und schwarz behaart, die Augen, die bis zu den hinteren Hüften reichende Schnabelspitze, sowie die Spitze der Tarsen schwarz; Schienen und Flügelstummel (letztere verschwommen) schwarzpunktiert.

Capsus diminutus KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 19 u. 96, sp. 137; St. 170, 28.

Psallus diminutus FIEBER, Europ. Hem. 1861, St. 309, 16. — REUTER, Caps. Syn. 21, 36. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 174, 16. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 190, 16. — Ent. Monthl. Mag. XIII, 86. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 140, 35, Tab. VI, fig. 4; III, 1883, p. 462 u. 523. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 655, 14a. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 316. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 163. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, p. 75, 41. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 908, 3017.

NB! *Phytocoris roseus* FALLÉN, Hem. Suec. 1829, p. 101, 47, gehört nach REUTER (1875 u. 1879) teilweise hierher.

Bayern: Bei Bamberg auf Eichen. FUNK. — Württemberg: Bei Ulm bis jetzt nur einmal (6. VII. 1893 im Wiblinger Staatswald) gefunden. HÜEBER. — Baden: Von HARTMANN, Sommer 1894, bei Fahrnau gefunden. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: Hettange (B.). REIBER-PUTON (Suppl.). — Hessen-Nassau: ♂ ♀, Wiesbaden; auf Eichen, z. B. hinter dem Turnplatz und auf dem Neroberg mit *C. albicinctus*, nicht selten; 6. KIRSCHBAUM. — Bei Frankfurt a. M. auf niederem Gebüsch, Eichen, Eschen usw., 6 und 7, nicht gerade selten: Walldorf, 20. VI. 1907; Berger Höhe, 22. VI. 1907; Louisa, 23. VI. 1909. GULDE. — Thüringen: *Ps. diminutus* KB. var. von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gesammelt. FOKKER. — Von Herrn A. FRANK, 8. 1891, bei Erfurt auf Eichen gefunden. HÜEBER. — Schleswig-Holstein: Ein Stück bei Sonderburg im August 1891 gefangen. WÜSTNEI. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Auf Eichen nicht selten, in Deutschland um Wiesbaden und in der Schweiz. FIEBER.

Hab. in Quercetis: Germania!, Helvetia!, Gallia!, Britannia! et Suecia!; usque in Suecia media! et in Fennia australi! occurrit. (1878.) — Austria inferior!, D. Löw. (1883.) REUTER.

Hab. S. Scandinavia, Germany, S. Austria, Switzerland, France, Britain. ATKINSON.

(Schweiz: Auf Eichen gesellschaftlich; Burgdorf (MEYER), S. Prex (FOREL). FREY-GESSNER. — Böhmen: In Wäldern auf Eichen, manch-

mal ziemlich häufig; Teplitz, Wartenberg, Neuhaus (6, 7). Duda. — Nach H. P. Löw in Nieder-Österreich. Reuter. (An. Hem. 194.) — England: The small size, which seems to be a pretty constant character, will best serve to distinguish this species. I believe it occurs generally with *P. varians*, of which I have hitherto considered it only a variety. (1876.) — Not rare, but probably overlooked; on oaks, Woking . . . (1892). Saunders.)

203 (595) *albicinctus* Kirschb.

Capsus albicinctus ♂♀: $1^1/_3'''$ long., $^2/_3'''$ lat., oblongo-ovatus (♂) aut obovatus (♀), sublaevis, opacus, elytris abdomineque modice nitidis, nigro-pilosus, aureo-flavescenti-pubescens, testaceus, rubido-notatus, praesertim elytris laeta rubedine tinctis; capite thoraceque atomis nigricantibus aut fuscis; antennis breviusculis; hemielytrorum margine externo pallido, appendice rubra, pallide circumcincta; subtus lineis duabus longitudinalibus parallelis rubidis, abdominis segm. ultimo in ♂ infra obtuse carinato; femoribus creberrime fusco-punctatis, posticis incrassatis, tibiarum spinis nigris ex punctis nigris nascentibus. Kirschbaum.

Kurz eirund (Kb.: ♂ länglich verkehrt eiförmig, ♀ verkehrt eiförmig), von gelbgrauer, oft ins Rote spielender Färbung (Kb.: hellgelb, rot überzogen, mit schwarzen oder bräunlichen Punkten), fast glatt, mehr matt als glänzend und bei kurzem, anliegendem, hinfälligem, goldigem Flaumhaar dicht schwarz abstehend behaart. Der nach unten gerichtete, etwas breiter als lange Kopf ist dunkel, mit schwarzbraunen Punkt-Stäubchen besät und mit meist heller, mittlerer, durchlaufender Längslinie; die Stirne ist öfters orange gezeichnet; der Scheitel ist beim ♂ von doppelter, beim ♀ von mehr als doppelter Augenbreite; der graugelbe, an seiner Spitze schwarze Schnabel ragt etwas über die hinteren Hüften hinaus. Die hellgelblichen (hellgraugelben Rt.) Fühler sind etwas länger als der halbe Körper; ihr erstes Glied ist merklich kürzer als der halbe Kopf, zylindrisch, vor dem Grunde dünner werdend (Kb.), zeigt innseits 2 braune, ganz kleine Punkte und ist an der Spitze häufig rötlich (Rt.), (Fieb.: Fühlerwurzel mit rotgelbem Ring); das zweite Glied ist so lang als die beiden letzten zusammen; das vierte Glied kaum mehr als $^1/_3$ kürzer als das dritte. Das nach vorne geneigte, gut doppelt so breite als in der Mitte lange, dunkle Pronotum ist mit schwarzbraunen Punktstäubchen besät, hat meist eine hellere, mittlere, durchlaufende Längslinie sowie rote Seitenflecke; das Schild-

chen ist gelbgrau oder graurötlich, gleichfalls mit hellerer mittlerer Längslinie; Brust und Hinterleib sind graugelb, öfters mit zwei seitlichen goldgelben Längsflecken (Fieb.: Unterseite orangegelb), der Bauch beim ♂ manchmal am Grunde bräunlich. Die Halbdecken überragen den Hinterleib, beim ♀ nur wenig, beim ♂ weit, und sind in beiden Geschlechtern seitlich gekrümmt (Kb.: mit nach außen gebogenen Außenrändern), der etwas hellere Clavus hat öfters einige rötliche Flecke, das Corium ist, besonders hinten, mehr oder weniger hellrötlich, der orangerote Keil ist an Grund und Spitze weiß, die schwärzliche Membran ist nur wenig gezeichnet, hat weißliche Adern und dunklere Zellen; hinter der Keilspitze findet sich ein wasserheller Fleck. Die Beine sind hellgraugelb, die Schenkel sehr dicht mit dunklen Pünktchen besät, die Hinterschenkel stark verdickt, besonders beim ♀, die Schienen schwarz punktiert und kräftig schwarz bedornt, das letzte Tarsalglied ist an seiner äußersten Spitze dunkelbraun, an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied etwas länger als das dritte. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten stumpf gekielt. Länge: $3^{1}/_{4}$—$3^{1}/_{3}$ mm ($1^{1}/_{3}'''$).

Nach Kirschbaum ist diese Art seinem *C. diminutus* ähnlich, aber kürzer, gedrungener, und durch die schwarzen Atome auf Kopf und Vorderrücken, die mehr abstehenden und häufigeren, schwarzen Haare, den stärkeren Kopf, die kürzeren Fühler, die zahlreicheren und dichteren dunklen Punktflecken auf den Schenkeln, die roten Längslinien der Unterseite, das beim ♂ stumpf gekielte letzte Hinterleibssegment und den hellen Außenrand der Halbdecken deutlich verschieden. Nach Reuter ist diese Art von den ihr nächststehenden durch die kürzere und breiter-eiförmige Gestalt und die stärker verdickten Hinterschenkel leicht zu unterscheiden. Nach Saunders hat diese Art etwa die Größe von *diminutus* Kb., ist aber eher kürzer und breiter und ihr Pronotum mehr gewölbt; sie unterscheidet sich ferner von den verwandten Arten durch das vorne breitere Pronotum, durch die Färbung ihrer Oberseite, besonders des Clavus, welcher von graulicher Farbe und mit dunkleren roten Flecken gesprenkelt ist, auch durch die äußerst feinen braunen Stäubchen auf Kopf und Pronotum; überdies findet sich hier eine zarte, blasse Mittellinie über Pronotum und Schildchen, die Halbdecken sind tiefer rot als bei *diminutus*, die Hinterschenkel sind stärker verdickt und die vorderen Schienen zahlreicher und kräftiger schwarz bedornt.

Reuter unterscheidet (Hem. Gym. Europ. I, 148, 42) 2 Spielarten:

Var. α: Pronotumseiten, Schildchen und Halbdecken, besonders gegen die Spitze zu, mit hellem Rot gezeichnet.

Var. β: Blasser graugelb, das Corium an der Spitze sowie der Keil orangerot.

Capsus albicinctus Kirschbaum, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 19 u. 96, sp. 138; St. 172, 29.

Psallus albicinctus Fieber, Eur. Hem. 1861, St. 307, 5. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 174, 17. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 190, 17. — Hem. Gymn. Europ. I, 1879, p. 148, 42, Tab. VI, fig. 3; III, 1883, p. 463 u. 523. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 316. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 161. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 43. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 908, 3020.

Nassau: ♂♀; Wiesbaden; auf Eichen, z. B. hinter dem Turnplatz und auf dem Neroberg mit *C. diminutus;* scheint seltener; 6. Kirschbaum. — Westfalen: Einmal von mir, 14. IX. 1879 bei Münster (Gievenbeck) von Eichen geklopft. Westhoff.

Hab. in Quercetis et Fagetis: Dania! Germania et Helvetia!; in Salicetis: Gallia borealis, D. Lethierry. (1878.) — Belgia, D. Dekempener; Austria inferior (Wien!), D. Prof. Mayr. (1883.) Reuter.

Hab. Denmark, Germany, S. Austria, Switzerland, N. France, Belgium. Atkinson.

(Schweiz: Auf Eichen im Juni; Gyrisberg bei Burgdorf (M.). Frey-Gessner. — Bei Wien nach Herrn Prof. Mayr. Reuter. (An. Hem. 194.) — England: one ♀ on *Salix*, Chobham, July. Reuter says it occurs also on oaks. 1892. Saunders.)

**punctulatus* Put.

Mat et glabre en dessus; d'un flavescent pâle ou carné, irrégulièrement ponctué de rouge vif en dessous. Tête avec quelques lignes transverses rouges, très-fines, sur le front. Pronotum, écusson et élytres parsemés de petites taches d'un rouge vif; corie ayant sur sa partie médiane une tache de même couleur à contours indétermines, qui part de l'extrémité et vient se perdre vers la partie moyenne. Membrane très-légèrement obscurcie; nervures des cellules jaunâtres. Fémurs ponctués de noir; tibias à soies noires sortant de points noirs régulièrement espacés et en lignes sur le côté externe. Long. 3½ mm. Puton.

Ziemlich breit (♀), oberseits hellgraugelblich mit roter, unten mit orangegelber Zeichnung; schwarz behaart und ziemlich lang gelblich beflaumt. Der Kopf etwa $^{3}/_{7}$ schmäler als der Pronotumgrund, mit gelbroten, queren, beiderseits oben zusammentreffenden Stricheln auf der Stirne und einigen ganz feinen Pünktchen auf dem Scheitel; letzterer beim ♂ $^{4}/_{5}$, beim ♀ etwa doppelt schmäler als das Auge. Die Fühler sind gelbgrau. Das Pronotum ist 2mal breiter als am Grunde lang, etwa $^{2}/_{5}$ breiter als der Kopf, am Vorderrand manchmal mit einer Doppelreihe feinster dunkler Pünktchen, seine Mitte frei, an seinem Grunde runde, hellrote, meist in 2 krummen Reihen liegende Tüpfchen. Das Schildchen zeigt 4 rote Flecke. Die Halbdecken tragen unregelmäßige, hellrote, da und dort zerstreute und an der Coriumspitze manchmal zusammenfließende und dann einen großen schiefen Fleck bildende Tüpfchen; nicht selten ist das Corium jedoch ganz frei von Flecken; der graugelbe Keil hat weißen Grund und gleichfarbene Spitze. Die hell rauchgraue Membran hat gelbgraue Adern; hinter der Keilspitze findet sich ein kleiner wasserheller Fleck. Die Beine sind graugelb, die Schenkel sind braun punktiert (und zwar oben an der Spitze nur fein und leicht dunkel punktiert, unten größer braun getüpfelt, sogar in Reihen), die Schienen tragen ziemlich kräftige schwarze, aus dunklen Punkten entspringende Dörnchen, an den Tarsen hat das letzte Glied eine dunkelbraune Spitze. Der männliche Geschlechtsabschnitt hat unten keinen Längskiel, dafür aber einen großen, weißlichen, schief nach rückwärts gerichteten Dorn am linken mittleren Rand der Öffnung und darüber ein deutliches Höckerchen. Länge: $3^{2}/_{3}$ mm. — Diese Art ist von den ihr verwandten durch den breiten, kräftigen, fast dem *Ps. lepidus* ähnlichen Körperbau (wenigstens beim Weibchen) sowie durch das Aussehen von Pronotum, Schildchen und Halbdecken (welche blaßgelbgrau und mit hellroten oder orangeroten Flecken hübsch gezeichnet sind), leicht zu unterscheiden. — Nach Puton, l. i. c. ist: „cette espèce plus deprimée sur le dos et proportionnellement plus large que les autres espèces du genre."

Psallus punctulatus (Fieb.) Puton, Ann. Soc. Ent. France (5. s.), IV, 1874, p. 220, 10 und t. VII, fig. 4. — Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 144, 38; III, 1883, p. 463 u. 523. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 165. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 44. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 909, 3021.

Hab. in Gallia (Saint-Baume, Var!) Dr. PUTON. (1878.) — Austria (Wien!), D. Prof. MAYR; Graecia (Taygetos!), D. Dr. KRUEPER. (1883.) REUTER.

Hab. France, Austria, Greece. ATKINSON.

? 204 (596) *luridus* REUT.

Corpus luridum, totum opacum, sat subtiliter pallido-pubescens. Scutellum saepe fuscescens, basi utrinque ochraceum. Corium postice plaga vel macula fuscescente. Vertex oculo circiter $^2/_3$ (♂) vel duplo-fere $2^1/_2$ (♀) latior. Antennae articulis ultimis simul sumtis secundo longitudine aequalibus, quarto tertio duplo fere breviore. REUTER.

Fahl graugelb, ziemlich glanzlos, auf feinem, ziemlich langem, hellem Haarflaum dunkelbraun behaart, das ♂ mehr länglich (REUTER kennt, 1879, nur ein von Dr. PUTON bei Gérardmer in den französischen Vogesen gefangenes Männchen). Kopf groß und dick, wenig ausgezogen, stark abfallend, beim ♀ mit den Augen etwa $^1/_3$ breiter als lang, nur $^2/_5$ schmäler als der Pronotumgrund, beim ♂ $^3/_7$ schmäler als dieser; der Scheitel beim ♀ 1—$1^1/_2$mal breiter als das große Auge, beim ♂ nur $^2/_3$ breiter. Der Kopfschild ziemlich stark gebogen; die Kehle deutlich; die schwarzen Augen (♀) groß und stark gekörnt. Der gelbgraue, schwarzgespitzte Schnabel ragt beim ♀ über den Ansatz des Legerohrs hinaus, beim ♂ über den Grund des Genitalsegments. Die einfarbig gelbgrauen, fein behaarten Fühler sind $^1/_3$ kürzer als der Leib (samt Decken); ihr erstes Glied ist ungezeichnet oder innen mit braunem Punkt; das zweite Glied ist so lang wie die beiden letzten Glieder zusammen; das dritte Glied ist (♀) doppelt so lang als das vierte. Das fahlgelbgraue Pronotum, glanzlos und behaart wie oben, ist (♀) am Grunde fast doppelt so breit wie an der Spitze und dort etwas breiter als lang, hat deutliche Schwielen und ist auf Fläche wie hinterem Rand manchmal ganz fein braun punktiert; beim ♂ ist das Pronotum vorne fast schmäler als lang, seine hintere Fläche ist breit braungraugelb, die Schwielen sind dunkelbraun; das Schildchen ist beim ♀ rostfarben, öfters mit dunkler Spitze, beim ♂ ganz dunkel, nur am Grunde beiderseits mit einem rostfarbenen Punkt. Die fahlgraugelben, kaum glänzenden Halbdecken sind schwarz behaart und dicht hell beflaumt; beim ♀ ist die Kommissur, die Clavusspitze und ein Fleck hinten am Corium bräunlich oder schwarz, beim ♂ sind die Halbdecken ziemlich dunkel und findet sich am Grunde des Keils ein

weißlicher Mondfleck; die Membran ist hellrauchgrau, ihre Adern sind graugelb, an der Keilspitze findet sich ein wasserheller Fleck. Die Beine sind einfarbig fahlgelbgrau, die Schenkel etwas spärlich, häufig in Reihen, braun punktiert, die Hinterschenkel leicht verdickt, alle Schienen tragen ziemlich lange, dunkelbraune Dorne, die aus sehr kleinen, schwarzbraunen Punkten entspringen und, wenigstens an den vorderen Schienen, bei gewisser Beleuchtung lichthellgrau erscheinen; an den Tarsen ist das zweite Glied $^1/_3$ kürzer als das dritte, das letzte Fußglied ist entweder ganz oder nur an seiner Spitze dunkelbraun. Länge: 4—$4^1/_2$ mm.

Diese Art zeichnet sich nach Reuter durch ihren Kopfbau — (Rt. kannte damals nur das ♀!) — aus und unterscheidet sich hierdurch von allen anderen, so daß sie fast eine andere Gattung bilden möchte. Die helleren Exemplare ähneln auf den ersten Blick dem *Orthotylus fuscescens* Kb., unterscheiden sich aber durch den Haken der Flügelzelle und die punktierten Beine. Unsere Art ähnelt auch etwas dem *Ps. lapponicus* Reut., ist aber ganz fahlgelbgrau, glanzlos und auf der Oberseite mit hellen, nicht goldig schimmernden und weniger hinfälligen Härchen bedeckt.

Reuter beschreibt (H. Gymn. Europ. I, 133, 28) 2 Spielarten:

Var. β: Scheitel und Pronotum nur spärlich mit feinsten Pünktchen besät.

Var. γ: Die Zeichnungen auf den Halbdecken verschwommen, die braune Behaarung nur angedeutet.

Psallus luridus Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 133, 28, Tab. I, fig. 18, d (Kopf); II, 1879, p. 303; III, 1883, p. 524. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 164. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 46. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 909, 3023.

(Diese Art läuft, nach Reuter, in Gredler's „Nachlese zu den Wanzen Tirols, St. 557“ als „*Sthenarus Rotermundi* Scholtz“.)

Württemberg: Bei Ulm, im Söflinger Bergwald, 26. VI. 1890, 2 Exemplare (det. Horv.) gefangen. Hüeber.

Hab. in Larice: Gallia?, D. Lethierry; Tyrolia (Schalders!), D. Dr. Gredler; Hungaria (Tatra!) D. Dr. Horvath. (1878.) — Marem in Gallia (Gérardmer!) legit D. Dr. Puton. (1879.) — Ebenfalls eine montane und alpine Art, von den Vogesen bis in die Karpathen verbreitet. Sie lebt nach Gredler in Tirol auf *Larix europaea* (von Gredler als *Sthenarus Rotermundi* irrig angegeben, sec. spec. typ.), ebenso nur auf *Larix* im Juli und August in Kärnthen, Steiermark

und Salzburg (Handlirsch), nach Horvath aber auf den Ungarischen Karpathen auf dem Tatragebirge im August auf *Picea excelsa.* (1908.) Reuter.

Hab. France, Tyrol, Hungary. Atkinson.

(Tirol: Siehe unter *Sthenarus Rotermundi* Scholtz! H.)

**lapponicus* Reut.

Supra fusco-testaceus vel fusco-rufus, parce nigro-pilosulus pilisque faciliter divellendis aureis subtilius pubescens, capite sat magno pronotoque opaculis, antennis pedibusque flavo-vel albido-testaceis, illis pilosulis, articulis ultimis duobus simul sumtis secundo longioribus (♂), vel huic longitudine aequalibus (♀), articulo quarto tertio circiter duplo (♀) vel $^3/_7$— fere $^1/_3$ (♂) breviore; femoribus parce, dilute et minute fusco-punctatis, tibiis anticis subtiliter, saepe testaceo-spinulosis; membrana dilute fuscescente, fere innotata; vertice oculo duplo (♂) vel fere duplo et dimidio (♀) latiore; segmento maris genitali carinato. Long. ♂ $4^1/_3$—$4^1/_2$, ♀ 4—$4^1/_3$. Reuter.

Oben mehr oder weniger dunkelbraungraugelb oder braunrotgelb, manchmal auch in hellerer, rötlichgraugelber Varietät, unten rosig, dabei mit spärlichen schwarzen Härchen und leicht ausfallendem, goldigem, ziemlich zartem Flaumhaar bedeckt. Der bräunliche Kopf groß, glanzlos, etwa $^1/_3$ schmäler als das Pronotum am Grunde breit; der Scheitel beim ♂ von doppelter, beim ♀ von $1^1/_2$ Augenbreite. Der graugelbe, an seinem letzten Glied fast ganz schwarzbraune Schnabel ragt weit über die hinteren Hüften hinaus. Die Augen sind schwarz und ziemlich stark gekörnt. Die graugelben oder weißgelbgrauen Fühler sind fein behaart, ihr erstes Glied ist ungezeichnet; das zweite Glied beim ♀ so lang als die beiden letzten Glieder zusammen, beim ♂ kürzer; das dritte Glied $^1/_3$—$^1/_4$ kürzer als das zweite; das vierte Glied beim ♀ ums Doppelte, beim ♂ um $^3/_7$—$^1/_3$ kürzer als das dritte; die beiden letzten Glieder manchmal dunkel. Pronotum glanzlos, dunkelbraun; Schildchen bräunlich, schwach glänzend, die Schwiele am Grunde beiderseits rostrot. Die schwachglänzenden Halbdecken einfarbig braungraugelb; der Keil am Grunde mehr oder weniger breit weißlich, seine Spitze fast gleichfarben; die Membran hellbräunlich, fast ungezeichnet, ihre Adern graugelb, die Zellen fast ganz durchscheinend; hinter der Keilspitze ein ziemlich großer, weißwasserheller, hinten dunkel gesäumter Fleck. Beine gelbgrau oder weißlich graugelb, die Schenkel nur spärlich, ziemlich hell und sehr fein punktiert, die Schienen aus dunklen

Punkten schwarz bedornt, die vorderen Schienen mit zarten, meist gelbgrauen Dörnchen besetzt; an den hinteren Tarsen ist das dritte Glied ganz oder fast so lang als die beiden ersten Glieder zusammen. Länge: ♂ $4^1/_3$—$4^1/_2$, ♀ 4—$4^1/_3$.

Nach Reuter ist dies eine auffallende und sehr ausgeprägte Art, die sich von *Ps. varians* (Mey.) H.-Sch., dessen Var. α sie an Färbung außerordentlich ähnlich ist, durch den größeren Kopf und besonders den breiteren Scheitel sowie durch das fast glanzlose Pronotum, die deutlich behaarten Fühler, den längeren Schnabel, die zarteren, oft graugelben Dorne an den Vorderschienen und durch den Bau der hinteren Tarsen unterscheidet; von *Ps. roseus* durch die ganz gelbroten Fühler, durch das dritte Fühlerglied, das (wenigstens beim ♀) mehr als doppelt so lang als das vierte ist, durch die Färbung usw.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Eur. I, 1878, 134) noch eine Var. β: Heller rötlichgraugelb.

Capsus lapponicus Reuter, Nya Sv. Caps. in Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1874, p. 47, 18. — Rev. crit. Caps. 1875, 172, 14. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 188, 14. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 134, 29; III, 1883, p. 524. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 164. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 47. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, 909, 3024.

Capsus varians Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, St. 69, No. 39, teilweise! („Gewöhnlich zieht die Färbung mehr ins Grünlich- bis ins Olivenfarbige," — „auf und unter jungem Tannenwuchs".)

Psallus quercus Gredler, Nachlese zu den Wanzen Tirols, St. 557.

(Elsaß-Lothringen: Un expl. de Remiremont (franz. Vog.! H.). Reiber-Puton: Suppl.)

Hab. in Lapponia media!, Prof. Boheman!, Gallia (Vosges!), D. Dr. Puton; etiam in alpibus Helvetiae! (4000—5000′) et in alpe Jura (3000′) in Pino picea, D. Prof. Frey-Gessner; Tyrolia (versimiliter in Larice, Steinwand, 5000′!), D. Gredler (= *Apocremnus Quercus* in Gredl. Nachl. Wanz. Tir., St. 557, sec. spec.)!; Hungaria (Tatra!), D. Dr. Horvath. (1878.) — Boreal, montan und alpin, ist auf *Picea excelsa* in der Schweiz bis zur Höhe von 4000—5000′ ü. M. und an den Juraabhängen bis zur Höhe von 3000′ gefunden worden. Auf den Karpathen, Tatra, kommt er im Juli und August sowohl auf *Picea excelsa* wie auch auf *Abies alba* vor. Auf *Larix europaea*

ist er in Tirol bis hoch auf 5000' ü. M. und in der Moldau, Cruce, gefunden worden. In Lappland aber lebt dieselbe Art, nach gefl. Mitteilung von B. Poppius, auf *Salices* (1908). Reuter.

Hab. Lapland, Switzerland, France, Tyrol, Hungary. Atkinson.

(Tirol: Siehe unter *Ps. Quercus* Kb.! H.)

* *Piceae* Reut.

Pallido-testaceus, oblongus, parum nigro-pilosus et teniter, sed sat longe pallide flavo-pubescens, pilis his faciliter divellendis, capite majusculo, antennis pedibusque concoloribus, illis subtiliter pilosulis, articulo secundo duobus ultimis simul sumtis longitudine fere aequali, quarto tertio circiter $^1/_3$ breviore; femoribus parce fusco-punctatis, tibiis anticis subtiliter et saepe testaceo-spinulosis; hemelytris plerumque colore leviter in rubidum vergente, cuneo apice concolore, membrana parum signata; vertice oculo duplo (♂) vel fere duplo et dimidio (♀) latiore; maris segmento genitali subtus acute et alte carinato. Long. $3^1/_2$—4 mm. Reuter.

Länglich, fast parallelseitig (und zwar in beiden Geschlechtern), hell graugelb, nur wenig glänzend und auf feinem, aber ziemlich langem, hellgelbem, hinfälligem Haarflaum spärlich schwarz behaart. Der Kopf ist etwas groß, nur $^2/_5$ schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel ist beim ♂ von doppelter, beim ♀ von $1^1/_2$ Augenbreite. Der graugelbe, an der Spitze schwarzbraune Schnabel ragt weniger weit über die hinteren Hüften hinaus. Die hellgrauen, gleichfarbenen Fühler sind mit feinen Härchen besetzt; ihr erstes Glied ist einfarben oder zeigt innseits 2 ganz kleine, dunkelbraune, borstentragende Punkte; das zweite Glied ist beim ♂ im ganzen, beim ♀ nur gegen die Spitze zu leicht verdickt und fast so lang als die beiden letzten Glieder zusammen; das vierte Glied ist $^1/_3$ kürzer als das dritte. Die Färbung der langen Halbdecken sticht meist leicht ins Rötliche; das Corium ist entweder bis zu seinem Spitzenrand gleichmäßig gefärbt, dabei der Keil an seiner Spitze gleichfarben oder es ist blaß, an seiner Spitze bandartig bräunlich und am Spitzenrand ganz schmal weiß, in welchem Falle dann der Keil am Grunde breit weißlich, an Spitze und Rändern ziemlich sattrot ist; die Membran ist nur wenig gezeichnet, ihre Adern sind gelbgrau, die Zellen an der Spitze braun; hinter der Keilspitze ein fast rechtwinkliger, heller, bis zur Spitze der kleineren Zelle reichender Fleck. Die Beine sind gleichfarben, hell und beflaumt; die Schenkel sind spärlich braun punktiert, ebenso die Schienen, die vorderen oft

nur verschwommen und dann mit zarten, oft graugelblichen Dörnchen besetzt; die Tarsen sind samt Klauen vollständig graugelb, ihr letztes Glied ist länger als das zweite und kaum kürzer als die beiden ersten zusammen. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten scharf und am Grunde hoch erhoben gekielt. Länge $3^1/_2$ bis 4 mm.

Nach Reuter unterscheidet sich diese Art von *Ps. varians* (Mey.) H.-Sch. durch ihren Kopfbau, durch die weit feinere und meist gelbgraue Bedornung der Vorderschienen und durch anderen Bau der hinteren Tarsen; von *Ps. diminutus* Kb. durch ihre etwas größere Gestalt, durch den Bau von Kopf und Tarsen und durch das unten gekielte männliche Genitalsegment.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 135) noch eine:

Var. *β*: Clavusspitze und hinteres Corium (fast in Bandform) schwärzlich; der Scheitel kaum mehr als von doppelter Augenbreite. ♀.

Psallus Piceae Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 135, 30; III, 1883, p. 524. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 165. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 48. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, p. 909, 3025.

NB! *Capsus varians* Meyer, Stettin. Entom. Zeitschr. II, 1841, St. 84, 2. — Schweiz. Rhynch. 1843, p. 69, No. 39. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. VI, 1842, St. 25, fig. 603 zählen möglicherweise auch hierher. Vergl. bei No. 201 (*Ps. varians* H.-Sch.)!

Hab. in Pino Picea et sylvestri: Helvetia!, D. Meyer-Duer. (1878.) — Von Meyer-Duer in der Schweiz entdeckt, aber mit *Ps. varians* verwechselt, lebt auf *Picea excelsa*, auf welchem Baum er auch in der Moldau von Montandon gefunden worden ist. (1908.) Reuter.

Hab. Switzerland. Atkinson. — Helvétie. Puton. (1899.) — Helvetia, Romania. Oshanin.

**pinicola* Reut.

Supra rufescenti-testaceus, parcius fusco-pilosulus et pilis pallide aureis faciliter divellendis parcius et subtiliter pubescens, capite magno, pronoto scutelloque opaculis, hoc praecipue plerumque fuscescente; antennis pedibusque flavo-testaceis, illis pilosulis, articulis ultimis duobus simul sumtis secundo nonnihil longioribus, articulo quarto tertio circiter $^2/_5$ breviore (♀); femoribus parce et minute fusco-punctatis, saepe fere innotatis, tibiis anticis subtiliter, saepe testaceo-spinulosis; membrana dilute infumata, parum notata; vertice

feminae oculo magis quam duplo latiore. Long. ♀ 2³/₄—3 mm. Reuter.

Oberseits rötlich graugelb (d. h. ♀, denn das mutmaßliche Männchen wurde nach Reut., Hem. Gymn. Europ. I, 179, Obs. 1, erst 1877 von D. Horvath in 1 Exemplar gefunden; ein anderes, abweichendes ♂ aus Ungarn beschreibt Rt. unter Obs. 2, l. c.) und mit hellem, goldigem, hinfälligem spärlichem, zartem Haarflaum sowie ziemlich spärlichen, dunkelbraunen Haaren besetzt. (Fieb.: Rotgelblich, ganz goldgelb behaart und gewimpert.) Frisch gehäutete Exemplare sind mit ziemlich dichtem, leicht ausfallendem Flaumhaar bedeckt. Der hellgraue oder braungelbliche Kopf ist beim ♀ groß und nur $^1/_3$ schmäler als der Pronotumgrund, beim ♂ von mittlerer Größe und etwa $^2/_5$ schmäler; der Scheitel ist beim ♀ von mehr als doppelter Augenbreite, beim ♂ etwa $^2/_3$ breiter als das Auge; der gelbgraue, schwarzgespitzte Schnabel reicht (♀) bis zur Bauchmitte. Die gelblich-grauen Fühler sind fein behaart; das zweite Glied (♀) ist etwas kürzer als die beiden letzten (kaum dunkleren) Glieder zusammen, beim ♂ ziemlich dick und den letzteren an Länge gleich; das dritte Glied ist $^1/_3$ kürzer als das zweite; das vierte Glied (♀) $^2/_5$ kürzer als das dritte. Das rotgraue Pronotum ist ziemlich glanzlos, an der Spitze häufig gelblich und in seinem hinteren Teil meist bräunlich, beim ♂ ist es vorne nicht breiter, eher schmäler als lang; das glanzlose Schildchen ist meist bräunlichgraugelb. Die fast einfarbigen Halbdecken sind beim ♂ sehr lang, die Hinterleibsspitze noch mit dem größten Teil der Membran überragend; beim ♀ ist der ganze Clavus und das Corium bis zum Spitzenrand rötlichgraugelb, der Rand selbst ganz schmal weißlich; der leicht bräunliche Keil ist an der Spitze schmal, am Grunde breit weißlich; die Membran ist hellrauchgrau, nur wenig gezeichnet, ihre Adern sind hell, teilweise auch rötlichgelbgrau; hinter der Keilspitze der bekannte Fleck (siehe Vorgänger!); die Zellen sind fast ganz durchscheinend, nur an der Spitze leicht bräunlich. An den gelbgrauen Beinen sind die Schenkel spärlich und sehr klein dunkelpunktiert, die Schienen mit schwarzen, aus sehr kleinen dunklen Punkten entspringenden Dörnchen besetzt, die an den vorderen Schienen zarter und häufig graugelb sind; das letzte Tarsalglied ist an der Spitze leicht bräunlich; das dritte Fußglied ist länger als das zweite und etwas kürzer als die beiden ersten zusammen. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten fein gekielt. Länge: ♀ 2³/₄—3, ♂ 3¹/₂ bis 3²/₃ mm. (1³/₄‴).

Reuter beschreibt (Hem. Gymn. Europ. I, 179) 4 Spielarten:

Var. α: Oberseits hell rotgelbgrau, Grund und äußerste Spitze des Keils weiß. ♀.

Var. β: Wie var. α, nur daß Schildchen und oft auch Kopf und Pronotum bräunlich sind. ♀.

Var. γ: Kopf, Pronotum, Schildchen und Keil dunkelbräunlich, letzterer mit weißlichem Grund und heller Spitze; rötlichgraugelb sind ein beiderseitiger Fleck am Schildchengrund, der Clavus und das Corium.

Var. δ: Oberseits russig oder dunkelbraun, nur der Keilgrund weißlich, oft ist die Membrannaht am Keil blutrot; die Membran selbst ziemlich dunkel rauchfarben. ♂♀.

Psallus pinicola Reuter, Gen. Cim. in Bih. Vet. Akad. Handl. III, (I), 1875, p. 51. — Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 132, 27 und p. 179; III, 1883, p. 462 und 524. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 165. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 49. — Oshanin, Verz. der pal. Hem. 1909, St. 909, 3026.

Psallus roseus Fieber, Europ. Hem. 1861, St. 308, 12, aber weder Fabricius', noch Fallén's, noch Kirschbaum's!

Elsaß-Lothringen: Remiremont; (franz. Vog.! H.), sur les conifères. Reiber-Puton.

Auf *Acer campestre* in Schweden, Deutschland und der Schweiz. Fieber.

Hab. in Pino picea et in Abiete pectinata: Gallia!, Dr. Puton; alpes Helvetiae! (4—5000′) et in Jura! (3000′), Prof. Frey-Gessner; Hungaria (Tatra!), Dr. v. Horvath. (1878.) — Galicia (Angielow), D. Dr. v. Horvath. (1883.) — Montan und alpin, von den Vogesen bis in die Karpathen verbreitet. Er lebt in Frankreich im Norden, auf den Vogesen und Alpen auf den Coniferen; in der Schweiz auf den Alpen bis zur Höhe von 4—5000′ und an den Juraabhängen 3000′ hoch ü. M. auf *Picea excelsa* und *Abies alba*; auf *P. excelsa* im August in Nieder-Österreich und Kärnthen, wie auch im Juli und August auf den ungarischen Karpathen und in der Moldau. (1908.) Reuter.

Hab. France, Switzerland, Hungary. Atkinson.

205 (597) *roseus* Fab.

L. virescens elytris pallidis ano rufo. Fabricius.

L. sanguineus capite elytrorumque apicibus albidis, alis fuscis. Fabricius.

Länglich eiförmig, sehr zart, in Färbung und Zeichnung sehr wechselnd: rot, rosa, hellgelb, weißlich und mit leicht ausfallendem, weißlichem oder blaßgoldigem Flaumhaar bedeckt, dem auf den Halbdecken auch noch schwarze Haare beigemischt sind. — (Dgl. Sc.: rosy, clothed with fine, depressed, yellow hairs, disposed in somewhat irregular patches and sparingly intermixed with somewhat erect, black ones; Cuneus pale grayish-white. — Kirschb.: weißlich mit weißlicher Behaarung, oben mit mehr oder weniger lebhaften purpurroten Flecken, die sich öfters so ausdehnen, daß die ganze Oberfläche rot erscheint, nur der Anhang stets durchscheinend weiß. — Flor: hellrot oder bleichgelb, selbst weiß, fein hellgelb behaart, die Oberseite mit leicht abwischbaren silberweißen oder hellgelben Schüppchen, auf den Decken einige zerstreute schwarze Härchen. — Saunders: varies in colour from bright red to whitish-grey, with a few small red spots on the elytra, cuneus always white, unspotted). — Der Kopf häufig rot oder gelbrot gezeichnet; der Scheitel beim ♂ $1^1/_2$, beim ♀ 2mal breiter als das Auge; der hellgelbe, dunkelspitzige Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften. Die hellgelben, an der Spitze leicht bräunlichen Fühler haben $^2/_3$ Körperlänge; ihr erstes, nur wenig verdicktes Glied ist kürzer als der Kopf und zeigt innen, vor der Mitte, 2 dunkle, öfters zusammenfließende Punkte; das zweite Glied ist beim ♂ überall gleich dick, beim ♀ nach der Spitze zu leicht verdickt und etwas schlanker als beim ♂; die beiden letzten Glieder zusammen sind beim ♂ so lang wie das zweite, beim ♀ länger als dieses; das vierte Glied ist $^1/_3$ kürzer als das dritte (Fl.: 4 fast $^4/_5$ so lang wie 3). Das weiß, rot oder rosa gezeichnete, manchmal auch ganz rosa oder weißliche Pronotum ist mehr als zweimal so breit wie lang, wenig gewölbt und ziemlich stark geneigt; das Schildchen ist rosa oder rot mit weißer Spitze, manchmal ganz weiß bestäubt, oder ganz weiß, oder weiß mit roter Zeichnung. Der Rücken ist (Fieb.) gelb, der Hinterleib (Dgl. Sc.) unten weiß mit roten Seiten, das Afterstück (Fieb.) fast blutrot. An den Halbdecken sind Clavus und Corium ganz rosa oder rot oder hellgelb, manchmal mit leichtem Stich ins Aschgraue, oder weißlich, nur selten einfarben, meist mit mehr oder weniger dichten roten Flecken; am hinteren Corium öfter ein leicht schwärzlicher Fleck; der Keil ist stets vollständig weiß durchscheinend ungefleckt (Mey.: schneeweiß); die Membran ist hell (Saund.: Membran fast klar mit dunkler Querlinie unter dem Keil), mit brauner Zeichnung und weißlichen Adern, die Zellspitze häufig bräunlich; dahinter

eine gebrochene Binde und zuweilen noch ein Fleck dunkel (Kb.). (Flor: vom Außenrande unter der Spitze des Cuneus ab eine schmale zackige, bis zur Mitte reichende schwärzliche Querlinie.) Die Beine sind blaßgelblich, die Hinterbeine verlängert, die Schenkel mit kleinen braunen Punkten besetzt, die Hinterschenkel verdickt und manchmal leicht rosa, die Schienen mit schwarzen, aus dunklen Punkten entspringenden Dörnchen, die Tarsen meist mit brauner Spitze; an den hinteren Tarsen ist das dritte Glied so lang wie das zweite. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten scharf gekielt. Länge: $2^3/_4$—$3^1/_3$ mm. (Saund. $3^1/_2$—4 mm.) $1^1/_2$—2‴.

Nach Reuter unterscheidet sich *Ps. roseus* F. scharf und deutlich von anderen Arten durch den ganz weißen, fast durchscheinenden Keil; von *Ps. salicellus* Mey. leicht durch das Fehlen der dunkelbraunen Punkte auf der Oberseite; von *Ps. dilutus* Mey. (mit dem ihn Douglas und Scott verwechselten) durch die weit kleinere Gestalt und durch noch viele andere Merkmale.

Reuter unterscheidet (Hem. Gymn. Europ. I, 145) folgende 6 Spielarten:

Var. α (= *Lygaeus sanguineus* Fab. l. i. c.; *Phytocoris, Capsus* und *Psallus sanguineus* l. i. c.): Oberseits bis zum Keil rosarot, einfarbig oder auch mit weißlichbesprenkeltem Pronotum und Schildchen, letzteres mit weißer Spitze.

Var. β (= *Psallus sanguineus* var. b Reut. l. i. c.): Oberseits bis zum Keil rotgelbgrau, einfarbig oder mit schwärzlichem Fleck auf dem Corium.

Var. γ: Aschgraugelblich, Pronotum, Schildchen, Clavus und Corium ziemlich dicht rotgefleckt.

Var. δ (= *Psallus sanguineus* var. c Reut. l. i. c.): Oberseits weißlich und bis zum Keil dicht rotgetüpfelt.

Var. ε (= *Lygaeus Alni* Fab. l. i. c.; *Phytocoris*, *Capsus* und *Psallus Querceti* l. i. c.; *Psallus sanguineus* var. d und var. e Reut. l. i. c.): Oberseits weißlich und überall, bis zum Keil, ziemlich sparsam rot getüpfelt, manchmal hinten auf dem Corium noch ein roter oder schwärzlicher Fleck.

Var. ζ (= *Psallus dilutus* Dgl. Sc. l. i. c.): Oberseits vollständig weißlich, nur manches Mal noch ein schwärzlicher Fleck auf dem hinteren Corium.

Die Nymphe beschreibt Reuter (Rev. crit. Caps. 176) als grünlichweiß, lang hell behaart und beflaumt mit beigemischten schwarzen Haaren, die Schenkel mit sehr kleinen, am Rande zumal

größeren, schwarzen Pünktchen; die Schienen schwarz punktiert und weiß bedornt, der Hinterleibsrücken am Grunde hellockergelb.

Cimex roseus FABRICIUS, Gen. Ins. 1766, 300, 138—139. — Spec. Ins. 1781, 370, 193. — Mant. Ins. 1787, 304, 257.

Cimex rubellus MUELLER, Zool. Dan. 1776, 108. 1239.

Cimex haematodes GMELIN, Syst. Nat. 1788, XIII, 2169, 374.

Cimex haematopus TURTON, Syst. Nat. 1806, II, 671.

Lygaeus alni FABRICIUS, Ent. Syst. 1794, IV, 175, 143. — Syst. Rhyng. 1803, 238, 177.

Lygaeus sanguineus FABRICIUS, Ent. Syst. 1794, IV, 175, 144. — Syst. Rhyng. 1803, 238, 179. — FALLÉN, Mon. Cim. Suec. 1807, 89, 66.

Lygaeus roseus FABRICIUS, Suppl. Ent. Syst. 1798, 542, 143—144.

Miris sanguineus LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 226, 23.

Phytocoris sanguineus FALLÉN, Hem. Suec. 1829, 102, 48.

Phytocoris Querceti FALLÉN, Mon. Cim. Suec. Suppl. 1826, 15. — Hem. Suec. 1829, 102, 49 = Var.!

Capsus querceti HERRICH-SCHÄFFER, Nom. ent. 1835, 50. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 108, 37.

Capsus sanguineus HERRICH-SCHÄFFER, Nom. ent. 1835, 51. — Wanz. Ins., III, 1835, 70, fig. 286; IX, 1853, Ind. 40. — MEYER, Schweiz. Rhynch. 1843, St. 75, No. 49. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 107, 36. — KIRSCHBAUM, Rhynch. Wiesbad. 1855, St. 19 und 97, sp. 140. — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, St. 588, 71. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, 447, 102.

Capsus Alni THOMSON, Opusc. entom. 1871, 447, 101.

Psallus sanguineus FIEBER, Criter. 1859, 33. — Eur. Hem. 1861, 306, 3. — DOUGLAS und SCOTT, Brit. Hem. 1865, 413, 3. — PUTON, Cat. 1869, 28, 4. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 175, 18. — Hem. Gymn. Sc. et Fenn. 191, 18. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, 304, 10. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, 317, Pl. 29, fig. 10.

Psallus Querceti FIEBER, Europ. Hem. 1861, 306, 2 = Var. — DOUGLAS und SCOTT, Brit. Hem. 1865, 412, 2. — PUT., Cat. 1869, 28, 3.

Psallus dilutus DOUGLAS und SCOTT, Brit. Hem. 1865, 417, 7.

Psallus Alni STAL, Hem. Fabr. 1868, I, 88, 1. — REUTER, Hem. Gymn. Eur. I, 1878, 144, 39; III, 1883, 463.

Psallus roseus REUTER, Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 463 und 525. — Revis. synon. 1888, II, p. 307, No. 289. — ATKINSON,

Cat. of Caps. 1889, p. 166. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 76, 53. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, 910, 3030.

Bayern: *Ps. roseus* F. bei Bamberg auf Feldahorn; *Ps. sanguineus* F. auf Weiden. Funk. — Württemberg: Roser. — Bei Ulm, Donauholz, Lautertal, Alb, 8 und 9. Hüeber. — Elsaß-Lothringen: *Ps. sanguineus* F. Remiremont: Sur les saules pubescents; Metz; rare. Reiber-Puton. — Hessen-Nassau: ♂♀, Wiesbaden, auf Salweiden; bis jetzt nur an dem Weg von der griechischen Kapelle nach dem Entenpfuhl mit *C. chlorizans* Panz., aber in einiger Anzahl gefunden; 8. Kirschbaum. — Bei Frankfurt am Main auf Salweiden und breitblättrigen Weiden immer nur stellenweise, dann aber in größerer Zahl, im Spätsommer von Ende Juli bis Anfang Oktober, Mitte August am zahlreichsten; darunter alle Varietäten, die Reuter (Hem. Gymn. Europ. I, 45) angibt; am häufigsten tritt var. ε (var. *querceti* Fall.) auf, var. α ist ebenfalls in Anzahl vertreten; die übrigen Varietäten einzelner, am seltensten var. β Reut.; var. ζ (var. *dilutus* Dgl. Sc.) scheint mir auf noch nicht fertig ausgefärbte Stücke gegründet zu sein; einmal fing ich diese Var. stets früh, zu der Zeit, da die Art zu erscheinen begann (20. VII.); zum andern färben sich bei den *Psallus*-Arten die Augen viel früher aus — im Gegensatz zu vielen andern Arten — als die Flügeldecken, eine Erscheinung, die leicht dazu führen kann, ein unausgefärbtes Stück für ein ausgefärbtes zu halten. Fundzeiten: 20. VII.; 10. und 28. VIII.; 30. IX. Auch findet man zahlreiche Übergänge zwischen den einzelnen Varietäten. Gulde. — Thüringen: Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: *Ps. sanguineus* F. selten bei Sonderburg auf Eichen. — Var. *querceti* Fall. auf Eichen- und Haselgesträuch nicht selten bei Sonderburg. — *Ps. roseus* F. namentlich auf Eichengebüsch nicht gerade selten. Wüstnei. — N. J. Borkum: Selten (Juist); var. *querceti* Fall. sehr selten. Schneider. — Mecklenburg: Im August auf Weidengebüsch nicht überall, aber wo die Art vorkommt, in großer Anzahl (Barnsdorfer Tannen, Werder bei . . .). Raddatz. — Schlesien: Häufig im Juni und Juli auf Weiden, besonders den grauen Arten . . . Scholz. — In der Ebene und im Gebirge, nicht selten, auf *Salix cinerea* und *aurita*, im Juni und Juli . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

P. sanguineus auf Weiden, durch ganz Europa zerstreut. *P. Querceti* auf Sumpfweiden, Salweiden; in Schweden, Deutschland und der Schweiz. Fieber.

Hab. per Europam fere totam in Salicetis; etiam in Alno et Quercu. REUTER. (1878.)

Hab. Nearly all Europe. ATKINSON.

(Schweiz: Ein äußerst zartes, weiches Tierchen, dessen schöne Färbung jedoch nur selten so lebhaft ist, wie sie HERRICH darstellt. Sehr einzeln auf Weidengebüsch an Flüssen in den letzten Julitagen mit *C. furcatus* und *salicellus* . . . MEYER. — *P. sanguineus* F. sehr selten, Ende August; ein Exemplar aus Burgdorf (M.); Wallis (F.). FREY-GESSNER. — Nieder-Österreich (Gresten): *Ps. querceti* FALL. auf Salweiden, selten. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf Weiden bei Wartenberg (7) und Neuhaus (8) ziemlich selten; im Egertal (6) selten. (D. T.) DUDA. — Breitenbach alljährlich mit *Fallenii* REUT., Juli und August. NICKERL. — Livland: Häufig auf Weiden; 7, 8, 9. FLOR. — England: *P. sanguineus* not *common;* at Deal, by beating dwarf sallows, in August, in company with *P. Querceti.* — *P. Querceti* common on dwarf sallows at Deal, in August. — *P. dilutus*: We have only seen 2 examples, taken near Cobham Wood, in July, and supposed to have been beaten from oaks. DOUGLAS and SCOTT. — On sallows etc., all the varieties occur together; Common and generally distributed. SAUNDERS.)

* *dilutus* FIEB.

Weißgelblich, schwärzlich und weiß behaart. Kopf, Pronotum vorn und Schild gelblich. Fühlerwurzel oben mit zwei Punkten und zwei Borsten. Scheitel mit zwei Punkten, Cuneus innen bleich. Membran bräunlich, um die gelbliche Zelle breit weißlich; Zellrippe und ein Dreieck im Winkel am Cuneus weiß, unterhalb ein langes Randdreieck schwärzlich. Schenkelenden braun punktiert. Schienbeine doppelreihig aus schwarzen Punkten schwarz bedornt. $2^1/_3'''$. ♂. FIEBER.

Länglich-eirund — (FIEBER wie REUTER kennen nur das Männchen!) — hellgelblich oder gelbweißlich, oben anliegend weiß und aufstehend zerstreut schwarz behaart. Der gelbliche Kopf ist gut $^2/_5$ schmäler als der Pronotumgrund; der Scheitel zeigt 2 schwärzliche Bogenstrichel und ist (♂) von doppelter Augenbreite; der hellgelbliche, dunkelspitzige Schnabel reicht bis zu den hinteren Hüften; die schwarzbraunen Augen sind groß und gekörnt. Die gelbgrauen Fühler sind $^1/_4$ kürzer als der Leib (einschließlich Decken), ihr erstes Glied hat 2 ganz kleine dunkle Pünktchen nahe der Spitze; das zweite (leicht verdickte) Glied ist (♂) kürzer als die beiden letzten

Glieder zusammen; das dritte Glied ist $^1/_4$ kürzer als das zweite; das vierte Glied fast ums Doppelte kürzer als das dritte. Das vorne gelbliche Pronotum ist $^3/_4$ breiter als am Grunde lang und vorne so lang wie breit; das Schildchen ist gelblich (besonders am Grunde); Brust und Hinterleib sind blaßweißgelb, die Bauchseiten mit kleinen schwärzlichen Randflecken. Die schmutzig-hellgelben Halbdecken sind ziemlich durchscheinend, der Keil innen frei von Flaumhaar und deshalb heller, die fast wasserhelle Membran am Rande breit bräunlich, ihre Adern weiß, die größere Zelle blaßgelblich, ihre Spitze und die ganze kleinere Zelle bräunlich, der Außengrundwinkel weiß, unterhalb ein langdreieckiger schwärzlicher Randfleck. Die Beine sind hellweißgelb, die Schenkelspitzen gelblich; alle Schenkel, oben wie unten, fast bis zum Grunde fein schwarzbraun punktiert, drei bis vier größere Punkte nach vorn in schiefer Linie; alle Schienen mit kräftigen, schwarzen Dornen besetzt, die aus mittelgroßen schwarzen Punkten entspringen; die vorderen Schienen sind ganz am Grunde braun; das letzte Glied der gelbgrauen Tarsen ist bräunlich; an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied $^1/_3$ kürzer als das dritte, dieses wieder kaum kürzer als die beiden ersteren zusammen. Der männliche Geschlechtsabschnitt ist unten abgestutzt. Länge ♂ 4 mm. ($2^1/_3'''$.)

Nach REUTER ist diese Art den helleren Formen von *Ps. varians* ähnlich, hat jedoch (♂) einen breiteren Scheitel, am Grunde braune Vorderschienen, ein unten abgestutztes männliches Genitalsegment, weit zarteren weißlichen Haarflaum, noch blässere Färbung, anders gezeichnete Membran usw. Von *Plagiognathus alpinus* REUT., welchem *dilutus* beim ersten Anblick ziemlich ähnelt, unterscheidet er sich durch den Bau seines Kopfes, durch die stärker gekörnten Augen und durch sein letztes Tarsalglied, das deutlich länger als das zweite ist.

Psallus dilutus (MEYER) FIEBER, Crit. Phyt. 1859, sp. 28. — Europ. Hem. 1861, St. 308, 10. — REUTER, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 136, 31, Tab. I, fig. 18, i (Fuß); Tab. VI, fig. 5 (vergrößerte, kolorierte Abbildung des ♂); III, 1883, 525 (Bestimmungstabelle). — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 163. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, 76, 54. (Helvétie.) — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, 911, 3031.

Aus der Waadt. MEYER-DÜR. (1859.) — In der Schweiz um Morges (FOREL.) (1861.) FIEBER.

Hab. in Helvetia!, D. MEYER-DUER.; communicavit D. Prof. FREY-GESSNER. REUTER. (1878.)

Hab. Switzerland. ATKINSON.

Schweiz: Um Morsee (FOREL). FREY-GESSNER. (1866.)

206 (598) *vitellinus* SCHOLTZ.

Klein, eiförmig; gelb (eigelb) sind Fühler, Kopf, Thorax, Schildchen, Anhang, Nerven der Membran, Füße, Saugrüssel, Brust, Bauch und der ganze übrige Leib; nur das erste Fühlerglied mit 2 schwarzen Ringelchen, die Augen schwarz und die Schienen schwarz punktiert und gedornt. Länge 1'''. — Das weit seltenere Männchen ist etwas kürzer und dunkler gefärbt, auch schwärzlich; Membran angeraucht. — In Gestalt und Färbung an *varians* MEYER erinnernd, von dem er sich jedoch durch die ganz gleichmäßig gelbliche Färbung von der auch der Anhang nicht ausgenommen ist, unterscheidet. SCHOLTZ.

Ganz dottergelb (♀) oder graugelb bis schwärzlich (♂) und sehr fein und kurz hellgelblich behaart, das ♀ eiförmig, das ♂ mehr länglich. Am gelben Kopf hat der Scheitel doppelte Augenbreite. Der gelbe Schnabel mit pechschwarzer Spitze reicht bis zu den Hinterhüften. Die gelbgrauen Fühler haben $^3/_4$ Körperlänge; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf, an seiner Basis schwarz und hat in der Mitte einen schwarzen Ring, manchmal jedoch nur 2 braune Punkte; das zweite Glied ist im untersten Viertel schwarz, oder hat einen schmalen braunen Ring vor dem Grunde und ist etwas kürzer als die beiden letzten Glieder zusammen; das vierte Glied ist $^1/_3$ kürzer als das dritte. Das gelbe Pronotum ist doppelt so breit wie lang und etwas mehr als $^2/_5$ breiter als der Kopf; das Schildchen ist gelb, der Hinterleib (♂) gelbbräunlich bis schwärzlich, ebenso der Bauch. An den Halbdecken ist der Keil meist satt dottergelb, die Membran leicht rauchgrau und irisierend (FLOR: glashell; FIEB.: schmutzig), ihre Adern (Zellrippen) satt dottergelb oder gelbrot, der Außengrundwinkel weiß, unterhalb mit braunem Winkelfleck. An den gelben Beinen sind die Schenkel, oben gegen die Spitze zu, ziemlich spärlich schwarzbraun punktiert, die Hinterschenkel unten fast zweireihig groß punktiert, die Schienen haben außen, dicht am Grunde, einen schwarzen Fleck und tragen schwarze Dorne, die aus schwarzen Punkten entspringen; die gelblichen Tarsen haben eine braune Spitze, ihr zweites Glied ist fast $^1/_3$ kürzer als das dritte und so lang wie die beiden anderen zusammen. Länge $2^2/_3$ mm. ($1^1/_2$'''.)

Nach Reuter ähnelt diese, durch ihre Färbung ausgezeichnete Art in Zeichnung von Fühlern und Schienen den *Plagiognathus*-Arten, ist jedoch durch ihren Kopfbau, die gekörnten Augen, das dritte hintere Tarsalglied (das hier viel länger als das zweite ist) und durch die weit über die Bauchmitte hinausragende weibliche Legeröhre leicht zu unterscheiden.

Reuter beschreibt (Hem. Gymn. Europ. I, 137) noch eine:

Var. β: Am ersten Fühlerglied nur ein brauner Doppelpunkt in der Mitte und am zweiten Glied ein schmaler brauner Ring nahe dem Grunde.

Capsus vitellinus Scholtz, Arbeiten und Veränderungen d. Ver. f. schles. Cult. 1846, 130 (26) 40. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, St. 624, 98 (♂).

Psallus vitellinus Fieber, Eorop. Hem. 1861, 307, 9. — Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 137, 32, Tab. I, fig. 18, k (Tarse); Tab. VII, fig. 1; III, 1883, p. 462 und 525. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 167. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, 76, 55. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, 911, 3032.

Bayern: Bei Regensburg selten. Kittel. — Elsaß-Lothringen: Remiremont, sur les conifères; très-rare. Reiber-Puton. Suppl. — Hessen-Nassau: Bei Frankfurt a. M. meist auf Fichten, zuweilen auf Kiefern, im Gebirge (Vogelsberg, auf dem Hohrodskopf und Taufstein, 700 m, 14. VII. 1908; Taunus, 600—700 m, 13. und 25. VII. 1910); in der Ebene selten; 1 ♂ auf Fichten bei Eschollbrücken bei Darmstadt, 12. VII. 1910. Gulde. — Schleswig-Holstein: Einige wenige Stücke im Madskov bei Sonderburg am 15. VII. 1881. Wüstnei. — Mecklenburg: Ich klopfte nur ein Weibchen von einer Kiefer in den Barnstorfer Tannen (Rostock) am 26. Juni. Raddatz. — Schlesien: Ich fand ihn bisher nur, doch in beiden Geschlechtern, auf Nadelholz im Breslauer botanischen Garten, im Juli; auf 6 Weibchen kam unter den Gefangenen 1 Männchen. Scholtz. — Desgleichen: Assmann.

Auf Nadelholz, auf Tannen oft gesellig mit *Atract. magnicornis* (Scholtz). In Deutschland und der Schweiz. Fieber.

Hab. in Pinetis: Germania! (usque in Mecklenburg, D. Raddatz); Helvetia! in Pino picea, D. Frey-Gessner; Tyrolia!, D. Gredler; Gallia (Vosges!), Dr. Puton. (1878.) — Dania!, D. Schlick; Hungaria, D. Prof. Mayr. (1883.) — Weit verbreitet und nur auf Coniferen lebend. Auf *Pinus silvestris* in Livland, Mecklenburg und

Kärnthen, in Schlesien auf Nadelholz, in Böhmen auf *Picea excelsa* im Juli und auf *Larix europaea* im Juni und Juli gefunden; in Ostsibirien (Gouvern. Irkutsk) auf *Larix sibirica.* (1908.) Reuter.

Hab. Denmark, Germany, Switzerland, Tyrol, France. Atkinson.

(Schweiz: Auf Nadelholz, Föhren, oft gesellschaftlich mit *Atract. magnicornis* Sch. Burgdorf (M.); Jura (Forel). Frey-Gessner. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Lärchen, selten. Schleicher. — Böhmen: Auf *Larix* bei Neuhaus nicht selten, 6. 7. Duda. — Neuhütten im Juli; Breitenbach, an Fichten, Juli. Nickerl. — Mähren: Auf Nadelhölzern; um Olmütz, Polau, Proßnitz. Spitzner. — Livland: In Tannenwäldern *(Pin. silvestris)* vom Grase geschöpft, Anfang Juli. Flor.)

207 (599) *salicellus* Mey.

Eine ungemein schöne, zart gebaute Art; dem *C. sanguineus* ziemlich nahestehend, obwohl etwas länger und schmäler; matt, hellbräunlichgrau, rosenrot angeflogen. Kopf und Vorderteil des Thorax gelblich; Hinterteil, das Schildchen und die Flügeldecken mit braunen Atomen bedeckt; auf den letzteren bilden sie 3—4 Längsreihen kleiner Ringelchen. Appendix weißlich opal; am Innenrande nur zuweilen mit blutrotem Rande. Membran weißlich irisierend; mit 3 dunkeln Flecken. Fühler nicht völlig Körperlänge, strohgelb; Glied 1 mit 2 dunkeln Ringen. Beine gelblich; Schenkel von der Mitte gegen die Spitze grob schwarz punktiert, an den Hinterschenkeln so dicht, daß sie einfarbig dunkel erscheinen. Schienen stark gedornt und schwarz punktiert. Die zwei äußersten Tarsenglieder schwarz. — Unten alles blaß, weißlich. — (Herrich's Abbildung, Fig. 605, ist nach einem einzelnen, von mir erhaltenen Exemplare gemacht; nur ist die Zeichnung des Thorax und Schildchens etwas zu grell und die Punktierung der Flügeldecken zu zerstreut, daher nicht die natürlichen Ringelchen darstellend. — Gestalt und Umriß übrigens sehr getreu.) L. R. Meyer.

Länglich eiförmig, weißlich oder hellgrau (Saunders: graulich; Flor: bleichgelb, zuweilen mit leicht rötlichem Anflug) und mit goldigen oder silbrigen, hinfälligen Härchen bedeckt, die meist in unregelmäßigen Wölkchen beisammen stehen. (Fieber: goldgelb behaart; Flor: Ober- und Unterseite mit leicht abwischbaren silberglänzenden Härchen oder Schüppchen besetzt, auf den Decken dazwischen sehr feine und kurze niederliegende schwarze Härchen; Saunders: densely clothed with long pale and brown hairs intermixed.)

Kopf einfarbig, klein, flach, stark geneigt. Die schwarzen Augen sind, besonders beim ♂, groß, gewölbt und vorragend. Der Scheitel ist beim ♀ von doppelter Augenbreite, beim ♂ schmäler. Der hellgelbe Schnabel mit pechschwarzer Spitze ragt nur wenig über die hinteren Hüften hinaus. Die hellgelben, langen und schlanken Fühler sind etwas länger als der halbe Körper; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf, am Grunde bräunlich und mit braunem Punkt vor der Spitze. (Flor: An seiner Oberseite mit 2—3 schwarzen Borsten, die an ihrer Basis kleine schwarze Flecken haben); das zweite Glied ist etwas kürzer als die beiden letzten Glieder zusammen; das vierte Glied ist $^2/_3$ so lang wie das dritte. Das Pronotum ist $2^1/_2$mal so breit wie lang, kurz mit fast geraden Seiten, und zeigt an seinen hinteren Winkeln meist einige braune Pünktchen; das Schildchen ist am Grunde frei, an seiner Spitze aber, gleich den Halbdecken, mit kleinsten braunen Pünktchen (Atomen) dicht und unregelmäßig, häufig ringförmig angeordnet, besät; diese langen Decken sind in beiden Geschlechtern fast parallelseitig und mit blassen Härchen, in Flecken, bedeckt. (Fieb.: Halbdecken mit zerstreuten, symmetrischen, schwarzbraunen Punkten, und zwischen denselben große merklich lichtere rundliche Flecke); der Clavus ist heller und auf seiner vorderen Hälfte frei von Pünktchen; der Keil ist ganz weiß und unpunktiert; an der Membrannaht finden sich öfters einige gelbrote Punkte; die fast durchscheinende Membran ist schwarz gezeichnet (Fieb.: Membran braun, äußere Hälfte schwärzlich); die Adern sind weißlich, die Zellenspitze schwärzlich; ein dreieckiger Fleck am Außengrundwinkel, ein gleicher Fleck etwas unterhalb am Rande weiß (Fieb.). (Saunders: Die größere Zelle, die Spitze ausgenommen, ein Fleck unter dem Keil und ein breites Band über die Fläche, wasserhell.) Unterseite schmutzig weiß, an den Seiten ein Streif aus schiefen braunen dreieckigen Flecken. (Rt.: Hinterleib seitlich mit feinen braunen Pünktchen.) An den gelblichen Beinen sind die Hinterbeine verlängert, die Hinterschenkel verdickt und nicht selten braun, nur am Grunde weißlich, die Schenkel mit braunen Punkten besetzt, die Schienen schwarz punktiert und schwarz bedornt, die hinteren Schienen sehr lang und dünn, das dritte Tarsalglied mit brauner Spitze. Länge $2^3/_4$—$3^1/_4$—$3^3/_4$—$4^1/_2$ mm. (2‴.)

Nach Reuter unterscheidet sich *salicellus* von *Ps. roseus*, dem er sehr nahe steht, leicht durch die äußerst feine Punktierung von Schildchen und Halbdecken.

Capsus salicellus Meyer, Schweiz. Rhynch. 1843, St. 74, No. 47. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. VI, 1842, St. 47, fig. 605. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, 590, 72.

Psallus salicellus Fieber, Europ. Hem. 1861, 306, 1. — Douglas und Scott, Brit. Hem. 1865, 411, 1. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1875, 304, 9. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, 317. — Reuter, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, 146, 40; III, 1883, 525. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, 166. — Puton, Cat. 4. éd. 1899, 76, 56. — Oshanin, Verz. d. pal. Hem. 1909, 912, 3034.

Capsus irroratus Mulsant et Rey, Ann. Soc. Linn. Lyon. 1852.

Württemberg: Bei Ulm (Wiblinger Staatswald), 9. VIII. 1893, 1 Stück (det. Horv.) gefangen. Hüeber. — Elsaß-Lothringen: (Remiremont.) Reiber-Puton. — Hessen-Nassau: Bei Frankfurt a. M. auf Salweiden in kleinen Gesellschaften und selten; Enkheimer Wald, 4. und 8. IX. 1906; Cronberg, 31. VIII. 1907. Gulde. — Schleswig-Holstein: Von Weiden bei Sonderburg geklopft, sehr selten. Wüstnei. — Mecklenburg: Von Anfang August bis Anfang Oktober auf *Corylus* im Laubwalde von Mönkweden sehr zahlreich. Raddatz. — Schlesien: Bisher von mir nur 1 Exemplar, und zwar ein Weib, auf grauen Weiden im Juli 1844 im Breslauer botanischen Garten gefunden. Scholtz. — In der Ebene und im Gebirge, im Juli und August, sehr selten; im bot . . .; am Beerenberge auf Haselgesträuch von Dr. Luchs erbeutet. Assmann.

Auf pflanzenreichen Bergabhängen in der Schweiz. Fieber.

Hab. in fruticibus Europae mediae! et meridionalis!, ex. gr. in Salicetis et Coryletis; in Livonia usque occurrit, in Scandinavia autem hactenus haud lectus. (1878.) Reuter.

Hab. S. a. Mid. Europe, Livonia. Atkinson.

(Schweiz: Selten; mit *C. sanguineus* F. von Anfang bis Mitte August einzeln auf Weiden- und Haselgebüsch vorkommend . . . Meyer. — Ein sehr zartes und zierliches Insekt, lebt auf verschiedenen Gebüschen, in Schächen und Waldblößen. Im August einzeln und selten . . . Frey-Gessner. — Böhmen: Auf *Corylus*-Sträuchern, vielleicht überall verbreitet; Neuhaus, Wartenberg, Teplitz; 7, 8. Duda. — Livland: Nicht häufig, auf Haselnußsträuchern, im August. Flor. — Frankreich: Dép. du Nord: très-rare, un seul individu pris dans la forêt de Mormal, en Juillet. Lethierry. — England: Not uncommon by beating nut bushes, in August and September at Wickham . . . Douglas and Scott. —

On hazel, etc.; not rare. (1875). — On Corylus and Salix; Reigate . . . (1892.) SAUNDERS.)

* *Absinthii* SCOTT.

Hellgrau mit etwas niederliegenden weißen Haaren bekleidet und dicht und unregelmäßig dunkelbräunlich punktiert. J. SCOTT.

Oberseits graulichgelbbraun oder weißlichgelbbraun oder grauweißlich, glanzlos und mit dichtem und ziemlich langem weißem Flaumhaar bedeckt. Am blaßgelbgrauen Kopf ist beim ♀ der Scheitel anderthalbmal breiter als der Augendurchmesser. An den hellgraugelben Fühlern ist das erste Glied am Grunde schmal dunkelbraun und zeigt innseits, nahe der Spitze, 2 dicht beieinander stehende braune Punkte; das zweite Glied ist so lang wie die beiden letzten zusammen. Das Pronotum ist seitlich mit schwarzbraunen feinsten Pünktchen dicht und unregelmäßig besät, auf seiner Mitte hat es einige größere dunkle Punkte; das Schildchen ist gleichfalls unregelmäßig feinst punktiert, seine Grundwinkel sind leicht gelblich. Der Hinterleib ist unten beim ♂ grünlich, beim ♀ rötlich, mit weißen Abschnitträndern. Die Halbdecken sind ebenfalls überall mit schwarzbraunen feinsten Pünktchen unregelmäßig und dicht gehäuft gezeichnet, der Keil ist am Grunde schmal weißlich und unpunktiert, die schwärzliche Membran hat weißliche Adern, die Zelle ist an der Spitze bräunlich, von gleicher Farbe ist eine Binde, die von der Zellspitze nach der Spitze der Membran zieht; unter der Keilspitze findet sich ein großer, wasserheller Fleck. An den hellgraugelben Beinen sind die Schenkel dicht braun punktiert, die Hinterschenkel beim ♀ stark verdickt, die Schienen schwarz punktiert und mit gelbgrauen Dörnchen besetzt, das letzte Tarsalglied ist bräunlich, an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied länger als das dritte. Länge: ♀ 3 mm. Nach REUTER.

Agalliastes Absinthii SCOTT, Stettin. Entom. Zeitg. XXXI, 1870, St. 100, 4.

Psallus Absinthii REUTER, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, p. 150, 45, ♀; III, 1883, p. 525. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 161. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, 76, 59. — OSHANIN, Verz. d. pal. Hem. 1909, 3037.

Hab. in Gallia (Martigny!), communicavit D. SAUNDERS. REUTER. (1878.)

Pyrénées, Helvétie. PUTON. (1899.)

Helvetia, Gallia, Herzegowina, Hungaria, Romania. OSHANIN. (1909.)

? 208 (600) *argyrotrichus* FIEB.

Grauweiß oder graugelblich, dicht mit weißen starken, kurzen krummen, verworrenen Borsten bedeckt. Membran rauchbraun, Zellen heller, im Hinterwinkel schwarz. Zellrippen gelblich, die Binderippe und der ganze Außenwinkel viertelkreisförmig weiß. Alle Schenkel vorder- oder unterseits ganz — oben besonders die Hinterschenkel dichter — braun punctiert. Schnabel gelblich, Ende braun. Hüften weißlich. Fühler und Beine sehr fein behaart. Fühlerglied 2 und 4 oben schwärzlich. Ein Fleck im Innenwinkel des Corium und ein Streif am Ende des Randfeldes schwärzlich. Cuneus bräunlichgelb, Grund breit hell. ♂♀, 2‴. Um Aachen (Dr. FÖRSTER), aus Spanien (MEY. DÜR.). FIEBER.

Psallus argyrotrichus FIEBER, Europ. Hem. 1861, St. 308, 11. — REUTER, Hem. Gymn. Europ. I, 1878, 153, 49; III, 1883, 526. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, 162. — PUTON, Cat. 4. éd. 1899, 76, 62. — OSHANIN, Verz. de pal. Hem. 1909, 914, 3046.

Hab.: Circa Aachen, Dr. FOERSTER; Hispania, D. MEYER-DUER. REUTER. (1878.)

Hab. Spain, Aachen. ATKINSON. (1889.) — Allemagne et Au., Espagne et Po. PUTON. (1899.)

REUTER kennt (Hem. Gymn. Europ. III, 1883, p. 526) diese Art nicht aus eigener Anschauung; PUTON (Cat. 1899) setzt ihr ein ? vor; meines Wissens wurde dieselbe auch seit FIEBER von niemanden wieder gefunden oder auch nur gesehen. Ich persönlich, in meiner Eigenschaft als gewissenhafter Berichterstatter, wage nicht zu entscheiden, ob dieselbe zu streichen ist, gleichwie auch noch ein oder die andre der vorstehend beschriebenen *Psallus*-Arten, deren Beschreibungen unliebsame Ähnlichkeiten miteinander aufweisen! Die seit 5—6 Jahrzehnten eingerissene systematische Zersplitterung der guten alten Arten und die so beliebte Aufstellung neuer Arten auf Grund geringfügiger Abweichungen oder auf Grund eines einzigen, einmal gefundenen, abnormen ♂ oder ♀ scheint mir persönlich doch etwas zu weit zu gehen. H.

(Fortsetzung folgt.)

Embryonaler Ichthyosaurus mit Hautbekleidung.

Von Prof. Dr. E. Fraas-Stuttgart.

Mit 5 Textfiguren.

Aus dem bekannten paläontologischen Atelier von Bernhard Hauff in Holzmaden ging wiederum ein hervorragend schönes Präparat hervor, welches durch die Liberalität von Herrn Konsul Theodor G. Wanner als Geschenk an die vaterländische Sammlung im K. Naturalienkabinett überging und eine vortreffliche Ergänzung zu unserem großen Material an oberliassischen Ichthyosauriern bildet. Ich spreche Herrn Th. G. Wanner sowohl wie Herrn B. Hauff den gebührenden Dank aus für die Überlassung dieses kostbaren und wissenschaftlich wertvollen Objektes.

Das Stück selbst stellt einen ausnehmend kleinen, kaum dem Mutterleib entschlüpften und in gewissem Sinn noch embryonalen *Ichthyosaurus* vor, welcher in tadelloser Erhaltung nicht nur das ganze Skelett, sondern auch die volle Hautbekleidung aufweist (Fig. 1).

Das zierliche Skelett stelle ich zu der in Württemberg so häufigen Spezies *Ichthyosaurus quadriscissus* Qu. emd. E. Fraas, wenn auch die Feststellung der Zahl der gekerbten Polygonalplättchen am Vorderrand der Flosse wegen der Kleinheit und der gestörten Lagerung etwas erschwert ist. Die Gesamtlänge des Skelettes beträgt nur 0,50 m, gehört also zu den sehr kleinen Exemplaren und wird an Länge von vielen in und am Mutterleib gefundenen Embryonen oder jungen Tieren übertroffen, wobei ich die von W. Branca [1] angeregte Frage, ob wir es ausschließlich mit Embryonen oder auch mit gefressenen Jungen zu tun haben, dahingestellt sein lasse. Der jugendliche Charakter spricht sich zweifellos am besten in dem Verhältnis vom Schädel zur Gesamtlänge, resp. vom Schädel zum Rumpf aus und ergibt sich aus folgenden Zahlen:

	Gesamtlänge	Schädellänge	Verhältnis v. Schädel zur Gesamtlänge	Verhältnis von Schädel zum Rumpf
Embryo von No. 10460	0,18 m	0,09 m	1 : 2	1 : 1
Das neue Exemplar	0,50 „	0,17 „	1 : 2,94	1 : 1,94
Embryo von No. 6293	0,595 „	0,19 „	1 : 3,13	1 : 2,13
Exemplar mit Haut No. 7800. .	1,10 „	0,33 „	1 : 3,33	1 : 2,33
Erwachsenes Exemplar No. 6293	2,19 „	0,42 „	1 : 5,22	1 : 4,22
Sehr großes Exemplar No. 8792 .	3,35 „	0,60 „	1 : 5,59	1 : 4,59

[1] W. Branca, „Sind alle im Innern von Ichthyosauriern liegenden Jungen ausnahmslos Embryonen?“ Abh. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. vom Jahr 1907. Berlin 1908.

Wir ersehen daraus, daß bei den kleinsten bekannten, sicherlich noch fötalen Embryonen der Schädel etwa gerade so groß ist wie der Rumpf; bei unserem Exemplar dagegen hat durch rasche Größenzunahme des Rumpfabschnittes dieser schon annähernd die doppelte Größe des Schädels erreicht, während bei erwachsenen Tieren von über 2 m Länge der Rumpf 4mal größer ist als der Schädel.

Trotz seiner Kleinheit ist das Skelett schon vollständig ausgebildet, wenn auch analog den Exemplaren von ähnlicher Größe die Verknöcherung in den Wirbelkörpern noch eine geringe sein mag. Geradezu ideal schön ist der Schädel erhalten, welcher eine seitliche Lage hat und in seltener Klarheit die Zusammensetzung aus den einzelnen Skelettstücken aufweist, so daß er auch für die Anatomie des Schädels von Interesse ist. Der Rachen ist schon vollständig mit Zähnen besetzt, die wie bei *I. quadriscissus* schlanke Kronen von kreisrundem Querschnitt ohne Riefen oder Kanten tragen; die basalen Wurzeln der Zähne sind noch nicht entwickelt; die Bezahnung reicht von der Schnauzen-



Fig 1. *Ichthyosaurus quadriscissus.* $^1/_8$ nat. Gr.

spitze bis in den hintersten Winkel zwischen Ober- und Unterkiefer, wobei ich im ganzen etwa 100 Zähnchen zähle, von welchen 40 auf den Oberkiefer, 60 auf den Unterkiefer fallen. Die Augenhöhle, mit einem Durchmesser von 38 mm, erscheint zwar groß, gliedert sich aber doch im ganzen den Verhältnissen bei anderen Exemplaren an. Die ganze Orbita wird ausgefüllt von dem vollständig erhaltenen, aus 18 Schuppen bestehenden Scleroticaring, welcher gegenüber erwachsenen Tieren groß erscheint, was aber wohl in erster Linie auf den plattgedrückten Erhaltungszustand zurückzuführen ist. Auffallend ist die starke Verknöcherung der Sclerotica in dem jugendlichen Stadium des Tieres, aber sie läßt sich ebenso auch bei den kleinsten Embryonen von No. 10460 unserer Sammlung nachweisen und beweist uns, daß dieses Merkmal der Ichthyosaurier schon ein sehr altes und fest konsolidiertes war. Während die Deckknochen des Schädels offenbar schon eine gute Verknöcherung aufweisen, was sich an der glatten Oberfläche und braunen Färbung bemerkbar macht, haben die Skeletteile des Hinterhauptes eine licht schwammige Struktur, was, nach analogen Präparaten zu schließen, mit der geringen Verknöcherung zusammenhängt. Ich versage es mir an dieser Stelle, näher auf den Aufbau des Schädels einzugehen, da ich dies auf eine spätere Gelegenheit in Verbindung mit einigen neuen Präparaten unserer Sammlung verschiebe, und kann mich auch bezüglich des übrigen Skelettes kurz fassen.

Die Wirbelsäule ist bis auf geringe Verwerfung einiger Wirbel im Schwanzteile vollständig im Zusammenhang und bis zur äußersten Endigung erhalten, wobei ich 164 Wirbel zähle, was als eine auffallend große Zahl bezeichnet werden kann, aber wohl in erster Linie auf die vorzügliche Erhaltung und Präparation des Schwanzteiles zurückzuführen ist. Der Umstand, daß auch bei vollständig erwachsenen Exemplaren keine größere Anzahl von Wirbeln auftritt, weist darauf hin, daß mit dem Alter, im Gegensatz zu vielen anderen Reptilien, keine neuen Schwanzwirbel mehr angesetzt werden und daß nur ein allgemeines Größenwachstum eintritt. Atlas und Epistropheus scheinen noch nicht, wie beim erwachsenen Tiere, fest verwachsen, wenigstens liegt vor dem ersten typischen Wirbelkörper noch ein breiter, langer Wirbel, der aus einem basalen und zwei lateralen Stücken sich aufbaut, welche ich als die noch nicht verwachsenen unteren und seitlichen Stücke des Atlas deute. Nur die vordersten fünf Rippen sind ausgesprochen zweiköpfig, während

bei allen folgenden das Capitulum und Tuberculum verschmolzen sind. Im ganzen zähle ich 38 Rippenpaare. Die Bauchrippen sind wie bei den erwachsenen Tieren vorhanden, nur entsprechend zierlich gebaut.

Am Brustgürtel und den Vorderflossen ist nichts Außergewöhnliches zu beobachten. Am Becken haben wir eine relativ große Knochenplatte, von der Gestalt des Pubis beim erwachsenen *I. quadriscissus*, das wir auch als ein verschmolzenes Ischiopubis wie bei *Ophthalmosaurus* ansehen können. Dagegen zeigt das zweite Knochenstück (Ileum resp. Ischium), welches bei erwachsenen Exemplaren nur einen gleichmäßigen Stab bildet, noch eine ausgeprägte Form mit vorderer und hinterer Verdickung, so daß man es gut mit dem Ileum, namentlich der triassischen Ichthyosauriden, vergleichen kann. Eine besondere Bedeutung möchte ich aber dem doch nicht beilegen, da hier auch der Erhaltungszustand mitsprechen kann, und nur hervorheben, daß wir ganz entsprechend dem Verhalten bei *Ichthyosaurus quadriscissus* nur 2 und keine 3 Skelettstücke im Becken nachweisen können, obgleich wir dies bei dem Jugendzustand des Tieres erwarten könnten. Ungemein zart und zierlich sind die Polygonalplättchen der fünffingerigen Hinterflosse.

Besonderes Interesse hat bei unserem Exemplar die hervorragend schön erhaltene und präparierte Hautbekleidung, welche, wie gewöhnlich, als dünne, schwärzliche Haut auf dem Schiefer liegt und sich bei der sorgfältigen Präparation des Stückes deutlich abhebt, so daß der Umriß des Tieres klar vor unseren Augen liegt.

Die vordere Paddel ist mit einer Länge von 62 mm und einer Breite am Ansatz von 33 mm im Verhältnis zu der geringen Verknöcherung der Phalangen recht groß, aber von der üblichen breitlappigen, vorn abgerundeten Gestalt. Die hintere Paddel ist bedeutend kleiner, von abgerundet dreieckiger Form, mit einer Länge von 25 und einer Breite am Ansatz von 27 mm. Die Rückenflosse liegt ziemlich genau in dem mittleren Teil des Rumpfes, 95 mm vom Hinterrande des Schädels und 104 mm von der Schwanzflosse entfernt. Sie bildet gleichfalls einen abgerundet dreieckigen Lappen von 28 mm Höhe und 47 mm Breite am Ansatz. Die Körperumrisse sind deutlich und zeigen, daß der Körper im Schwanzteil hinter den Flossen noch recht dick war und sich bis zum Beginn der Schwanzflosse allmählich und gleichmäßig von 50 mm auf 20 mm Durchmesser verjüngt.

Die Schwanzflosse nimmt unser besonderes Interesse in

Anspruch. Sie zerfällt deutlich in einen oberen und unteren Lappen; von diesen stellt der untere die Fortsetzung des Körpers dar und in ihn verläuft auch dementsprechend die Wirbelsäule, welche mit ihrer Endigung nahezu bis zur häutigen Schwanzspitze reicht. Während nun aber bei den erwachsenen Exemplaren die Wirbelsäule im Schwanzflossenteil nach unten abgebogen ist, bleibt sie bei unserem Jugendstadium ohne Knickung und dementsprechend verläuft auch der untere Lappen der Flosse annähernd axial. Die Länge des unteren Lappens beträgt am Unterrande gemessen 105 mm, am hinteren resp. oberen Rande 75 mm, die Breite am Ansatz 44 mm. Demgegenüber ist der obere Lappen kleiner, denn bei einer größten Breite von 40 mm beträgt seine Länge am Vorderrande 70, am Hinterrande nur 45 mm. Er erscheint uns vielleicht noch kleiner, weil er mit dem unteren Lappen weniger organisch zu einer Schwanzflosse im Sinne einer Schiffsschraube verwachsen, sondern nach vorn gerückt und gewissermaßen nur aufgesetzt ist. Auf dem verbreiterten Schwanzteile des Tieres nimmt er eine ganz analoge Stellung ein wie die Rückenflosse auf dem mittleren Körperteil.

Hierin liegt nun eine wesentliche Abweichung von dem erwachsenen Tier und die ontogenetische Bedeutung dieses Jugendzustandes tritt erst klar vor Augen, wenn wir auf die Entwicklung der Schwanzflosse bei den Ichthyosauriern zurückgreifen. Die Funde und Untersuchungen der letzten Jahre haben unsere Kenntnis über die Vorläufer der jurassischen Ichthyosaurier in der Trias sehr gefördert. Repossi[1] hat uns mit den Mixosauriern des unteren Muschelkalkes der Lombardei näher bekannt gemacht, Merriam[2] das reiche Material aus der oberen Trias (Muschelkalk und Keuper) von Kalifornien, Wiman[3] dasjenige aus dem Muschelkalk von Spitzbergen beschrieben. Entsprechend der modernen paläontologischen Richtung wurden zwar für diese triassischen Arten eine Anzahl neuer Gattungsnamen eingeführt, jedoch tragen dieselben alle vollständig den Charakter der typischen Ichthyosaurier, nur macht sich bei ihnen, besonders in der Flosse, eine Annäherung an die ursprünglichen Landformen bemerkbar, indem die Polygonalplatten der

[1] Repossi, E., Il Mixosauro degli strati triasici di Besano in Lombardia. Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. XLI. 1902.

[2] Merriam, J. C., Triassic Ichthyosauria, with special reference to the American Forms. Memoirs of the University of California. Vol. I. No. 1. 1908.

[3] Wiman, Karl, Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. X. 1910.

einzelnen Skelettstücke untereinander verschieden sind (vergl. das Flossenskelett bei Fig. 2). Untersuchen wir nun bei diesen Arten das Skelett der Schwanzregion, da uns leider keine Weichteile erhalten sind, so fällt uns auf, daß die Dornfortsätze der oberen Bögen, welche im ganzen Rücken und vorderen Schwanzteile nach rückwärts gestellt sind, plötzlich ihre Stellung ändern und im hinteren Schwanzteile nach vorne stehen. Beim *Myxosaurus* und *Cymbospondylus* (?) *natans* sind die Fortsätze der oberen Bögen in dieser Region außerdem verlängert und auch die Wirbelkörper auffallend kräftig gebaut, während *Cymbospondylus petrinus* und *Delphinosaurus perrini* nur eine Umstellung der kurzen Dornfortsätze und eine Aufwölbung der Wirbelsäule in dieser Region erkennen lassen. Aus anderweitigen Untersuchungen, z. B. über unseren schwäbischen *Geosaurus* und die amerikanischen Mosasaurier, kennen wir die Bedeutung dieser Bildung am Schwanze und wissen, daß wir sie mit der Ausbildung einer Schwanzflosse in Verbindung zu bringen haben. Diese Schwanzflosse war aber im Verhältnis zu den jurassischen Ichthyosauriern ziemlich weit nach vorne aufgesetzt und bildete keineswegs mit dem Schwanzende zusammen eine einheitliche Flosse. Wiman hat dieses Stadium bei seinen Ichthyosauriern von Spitzbergen nachgewiesen, ebenso wie es von Repossi für die italienischen Arten festgestellt wurde, und wir dürfen deshalb annehmen, daß auch unser *Mixosaurus atavus* aus dem Wellengebirge noch eine derartige, wenig ausgebildete Schwanzflosse trug, wie sie Fig. 2 darstellt.

Unser Jugendstadium von *Ichthyosaurus quadriscissus* vermittelt gewissermaßen die alte triassische Flossenbildung mit derjenigen der erwachsenen jurassischen Tiere. Es scheint zwar noch der obere Lappen der Schwanzflosse eine selbständige Stellung einzunehmen, er ist aber doch schon sehr weit nach hinten gerückt und es bedarf im wesentlichen nur noch der Abknickung des Schwanzes, um die Schwanzflosse im Sinne einer zweiflügeligen Schiffsschraube wirken zu lassen (vergl. Fig. 3). Dieses Stadium wird beim erwachsenen Tiere erreicht (Fig. 4) und ist um so schöner ausgebildet, je älter und ausgewachsener das Exemplar ist. Die zahlreichen Stücke mit Hautbekleidung, welche in den letzten Jahren aus dem paläontologischen Atelier von Hauff hervorgegangen sind, vergegenwärtigen zahlreiche Wachstumsstadien und lassen auf das schönste die allmähliche Ausbildung der „Schiffsschraubenflosse“ erkennen. Am schönsten ist die Flossenstellung an dem über 2 m langen Prachtexemplar des Frankfurter

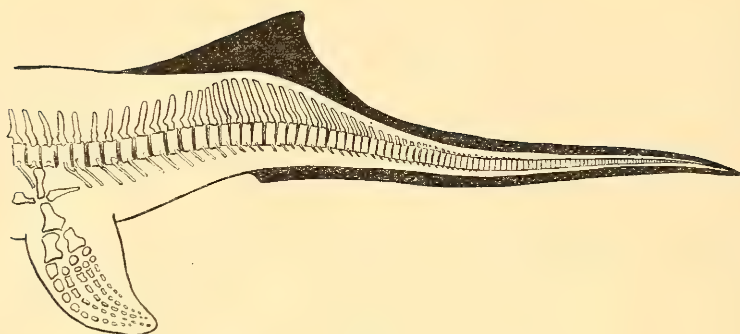


Fig. 2.

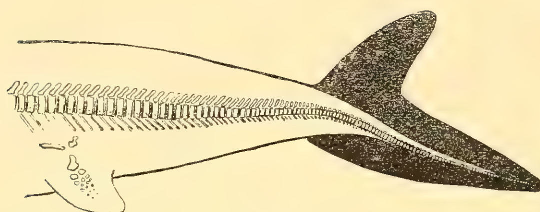


Fig. 3.

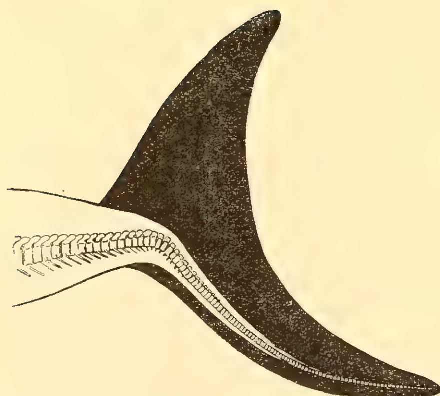


Fig. 4.

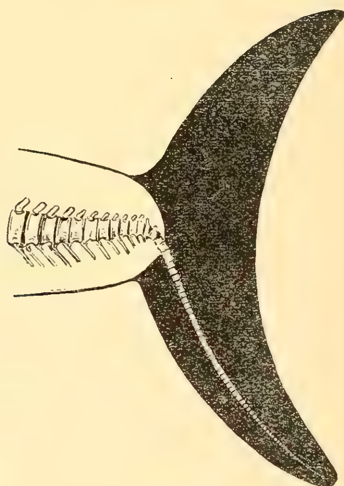


Fig. 5.

Fig. 2—5. Entwicklung der Schwanzflosse bei Ichthyosauriern.

Fig. 2. *Mixosaurus Nordenskjöldi* Wiman Muschelkalk, Spitzbergen (nach Wiman).
„ 3. *Ichthyosaurus quadriscissus* Jugendstadium.
„ 4. Derselbe im erwachsenen Stadium, oberer Lias.
„ 5. *Ichthyosaurus trigonus* var. *posthumus*, oberer Weißer Jura, Solnhofen (nach F. Bauer).

Museums entwickelt und wurde deshalb auch der Fig. 4 zugrunde gelegt.

Die Wirbelsäule, welche natürlich beim *Mixosaurus* noch ihre volle Bedeutung hatte, bleibt auch bei den jurassischen Ichthyosauriern erhalten. Wir dürfen auch annehmen, daß die Rückenmuskulatur und damit auch die Wirbelsäule selbst beim jungen Tier im unteren Lappen der Schwanzflosse von Bedeutung war und in Funktion stand; deshalb finden wir in diesen Stadien auch noch eine ununterbrochene Fortsetzung der Wirbelsäule in den Schwanzteil. Beim erwachsenen Tier jedoch mußte die Längsmuskulatur um so stärker zurücktreten, je mehr die zweilappige Flosse gleichsam als einheitliche Schraube den Abschluß des Körpers bildete. Der abgeknickte Teil des Schwanzes wurde mehr oder minder funktionslos und im weiteren Stadium der Entwicklung dürfen wir sogar eine Degeneration des hinteren Schwanzteiles erwarten. In der Tat beobachten wir bei den schönen Skeletten von *Ophthalmosaurus* aus dem oberen Braunen Jura von Fletton (Tübinger Sammlung) eine ganz unvermittelte, plötzliche Abnahme in der Größe der Schwanzwirbel, und zwar genau in der Region der Knickung. Noch schöner aber können wir den Schwund der Wirbelsäule im Flossenabschnitt bei dem oberjurassischen *Ichthyosaurus trigonus* var. *posthumus* feststellen, von welchem in der Münchner Sammlung eine schöne, wohlerhaltene Schwanzflosse von nahezu 1 m Spannweite aus den Solnhofener Schiefern aufbewahrt wird[1] (Fig. 5). Bei diesem Endglied der jurassischen Ichthyosaurier ist die Schwanzflosse annähernd rechtwinklig zur Körperachse gestellt und konnte nun vollständig die Funktionen einer heterocerkalen, echten Fischflosse übernehmen. Die Flosse setzt offenbar auch scharf am Körper ab und der in den unteren Lappen liegende Teil der Wirbelsäule tritt so sehr gegenüber dem vorderen zurück, daß wir deutlich daran die Spuren der Verkümmerung erkennen.

Überblicken wir das Ganze, so erkennen wir, daß unser Stück einen der seltenen, aber um so erfreulicheren Funde darstellt, bei welchem Ontogenese und Phylogenese vollkommen in Einklang zu bringen sind und sich gegenseitig ergänzen.

---

[1] Bauer, Fr., Die Ichthyosaurier des oberen Weißen Jura. Paläontographica, Bd. XLIV. 1898.

Die Chromosomen als Vererbungsträger.

Von Prof. Dr. **Heinrich Ernst Ziegler** in Stuttgart.

(Vortrag, gehalten bei der Versammlung des Schwarzwälder Zweigvereins für vaterländ. Naturkunde in Tübingen am 21. Dezember 1910.)

Mit 4 Textfiguren.

Für die Tatsache, daß die Kinder eines Ehepaares unter sich verschieden sind, gab es bis in die neueste Zeit keine befriedigende Erklärung. Die Verschiedenheit der Kinder zeigt sich nicht nur in der Erfahrung des täglichen Lebens, sondern auch bei dem wissenschaftlichen Studium der Vererbung von Mißbildungen und Krankheitsdispositionen. Die erbliche Belastung tritt meistens nicht bei allen Kindern einer Familie zutage, sondern nur bei einzelnen.

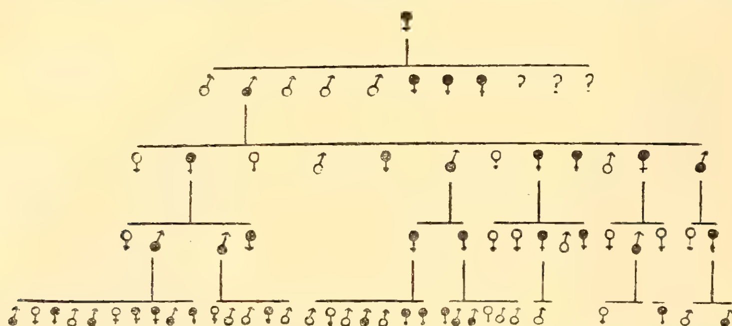


Fig. 1. Vererbung der Kurzfingerigkeit in einer von Farabee in Pennsylvanien beobachteten Familie. Nach Bateson.
Diejenigen Individuen, welche die Mißbildung zeigen, sind durch schwarze Kreise bezeichnet.

Z. B. zeigt Fig. 1 die Vererbung einer eigenartigen Mißbildung, nämlich der Kurzfingerigkeit, bei welcher an den Fingern und Zehen nur zwei statt drei Phalangen vorhanden sind[1]. Man sieht, daß in jeder Familie neben den mißbildeten auch normale Mitglieder vorkommen. Aus der medizinischen Literatur ließen sich unzählige Beispiele ähnlicher Art zusammenstellen, aber ich will nur noch ein

[1] Ich entnehme dieses Beispiel aus dem Buche von W. Bateson, Mendels Principles of heredity. Cambridge 1909.

einziges anführen, einen Fall der Vererbung der Zuckerkrankheit nach J. Grober [1]. Hier besteht auf der rechten Seite der Tabelle eine Belastung von beiden Eltern her, welche bekanntlich immer als besonders ungünstig anzusehen ist [2]; aber doch werden nicht alle Kinder von der Krankheit betroffen (Fig. 2).

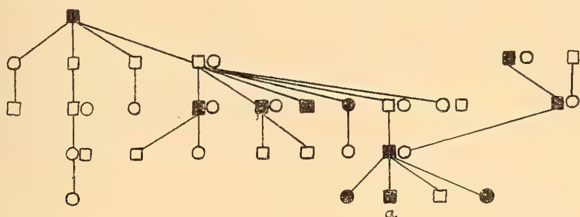


Fig. 2. Ein Fall der Vererbung der Zuckerkrankheit. Nach Grober.
Die Vierecke bezeichnen männliche Individuen, die Kreise weibliche. Die schwarzen Zeichen bedeuten die erkrankten Personen.

Die Verschiedenheit der Kinder einer Familie läßt sich aus der Chromosomentheorie erklären. Um dies verständlich zu machen, muß ich aber etwas weiter ausholen, indem ich zeige, daß man berechtigt ist, die Chromosomen als die Träger der Vererbung anzusehen. Zum Beweis will ich zunächst an die schon lange bekannten Tatsachen der Befruchtungslehre erinnern [3] und dann einige neue Beobachtungen von Baltzer anführen.

Schon vor mehr als 30 Jahren erkannte man bei dem Studium der Mitose — der typischen Teilungsweise der Kerne der vielzelligen Tiere und der vielzelligen Pflanzen —, daß die Chromosomen im

---

[1] J. Grober, Die Bedeutung der Ahnentafel für die biologische Erblichkeitsforschung. Archiv f. Rassen-Hygiene. 1. Jahrg. 1904.

[2] In einer früheren Schrift habe ich die beiderseitige Belastung vom Standpunkt der Chromosomentheorie genauer erörtert (H. E. Ziegler, Die Chromosomentheorie der Vererbung in ihrer Anwendung auf den Menschen. Archiv für Rassenbiologie. 3. Jahrg. 1906. p. 806—810).

[3] O. Hertwig, Das Problem der Befruchtung und die Isotropie des Eies, eine Theorie der Vererbung. Jenaische Zeitschrift 1884.

E. Strasburger, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang der Phanerogamen. Jena 1884.

A. Weismann, Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung. Jena 1885.

Th. Boveri, Das Problem der Befruchtung. Jena 1902.

O. Hertwig, Ergebnisse und Probleme der Zeugungs- und Vererbungslehre. Jena 1905.

H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie. Jena 1905.

Stadium der Äquatorialplatte eine Zweiteilung erfahren, indem sie sich in der Regel der Länge nach spalten. Daher haben die Tochtersterne ebensoviele Chromosomen wie der Mutterstern, folglich der Tochterkern ebensoviele Chromosomen wie der Mutterkern. Die Zahl der Chromosomen bleibt also bei allen Teilungen der Körperzellen dieselbe. Jedem Tier und jeder Pflanze kommt eine bestimmte Zahl von Chromosomen zu, welche man die Normalzahl nennt und mit dem Buchstaben n bezeichnet: z. B. hat der Borstenwurm *Ophryotrocha puerilis* 4 Chromosomen, die Maulwurfsgrille 12, der Wasserkäfer *Hydrophilus piceus* 16, der Ruderfüßer-Krebs *Cyclops brevicornis* 22, der Salamander 24, der Seeigel *Strongylocentrotus lividus* 36, die Weinbergschnecke 48.

Es ist ferner bekannt, daß die Samenzellen (Spermatozoen) nur die halbe Zahl der Chromosomen enthalten $\left(\frac{n}{2}\right)$ und daß für die Eizelle nach der Bildung der Richtungskörper dasselbe gilt. Wenn die Samenzelle in die Eizelle eindringt, so entsteht aus dem Kopf derselben ein Kern, der männliche Vorkern; dieser vereinigt sich mit dem in dem Ei liegenden Kern, dem weiblichen Vorkern, ein Vorgang, welchen man als die Befruchtung des Eies bezeichnet. Jeder dieser beiden Kerne bringt also die halbe Zahl der Chromosomen mit, so daß das Individuum, welches von dieser Befruchtung des Eies seinen Ausgang nimmt, die halbe Zahl der Chromosomen vom Vater erhält, die halbe Zahl von der Mutter. In vielen Fällen sind die beiden sich vereinigenden Vorkerne gleich in Größe und Aussehen, so daß schon der Anblick der Kerne uns an die Tatsache erinnert, daß der Vater in bezug auf die Vererbung einen ebensogroßen Einfluß hat wie die Mutter.

Trotzdem die Samenzelle ein mikroskopisch kleines Gebilde ist und von der Eizelle in vielen Fällen (wie z. B. beim Vogelei) an Größe mehrere Tausend mal übertroffen wird, bringt sie dieselbe Vererbungskraft mit wie die Eizelle. Daraus geht klar hervor, daß diejenigen Gebilde, an welche die Vererbungskraft gebunden ist, in der kleinen Samenzelle sozusagen in kondensierter Form vorhanden sein müssen. Der Kopf der Samenzelle geht aus einem Kern hervor, welcher (wie gesagt) die halbe Chromosomenzahl enthält. Anfangs kann man in diesem Kern die einzelnen Chromosomen noch erkennen, dann bilden sie allmählich ein Kernnetz, worauf dann der Kernsaft schwindet und der Kern zu dem schmalen Kopf der Samenzelle zusammenschrumpft. Offenbar ist die Substanz der Chromosomen der

wesentliche Bestandteil des Kopfes der Samenzelle, und muß folglich die Vererbung an diese Substanz gebunden sein.

Zwar sind die Chromosomen in dem Kopf der Samenzelle und überhaupt in jedem ruhenden Kern nicht als selbständige Gebilde zu erkennen, aber es ist doch anzunehmen, daß sie ihre Individualität stets bewahren [1]. Dies wird hauptsächlich durch die zahlreichen Fälle bewiesen, in welchen die Chromosomen von ungleicher Größe sind. Der Samenkern enthält in diesem Fall von jeder Größenstufe die halbe Zahl. Die Heuschrecke *Brachystola magna* besitzt nach den Beobachtungen von Sutton unter ihren 24 Chromosomen 6 auffallend kleine; folglich hat die Samenzelle unter ihren 12 Chromosomen 3 kleine. Bei einem anderen Insekt, bei dem sogen. Ohrwurm *(Forficula auricularia)* fand einer meiner Schüler ebenfalls Chromosomen von ungleicher Größe, nämlich 16 große, 2 mittelgroße und 6 kleinere (abgesehen von den akzessorischen Chromosomen) [2]; die Samenzelle bekommt von jeder Sorte die halbe Zahl. Bei der Gartenschnecke und der Hainschnecke *(Tachea hortensis* und *nemoralis)* findet man unter den 48 Chromosomen zwei auffallend große, so daß die Samenzelle unter 24 Chromosomen ein großes erhält, was ebenfalls durch einen meiner Schüler, Dr. Max Kleinert, entdeckt wurde [3]. Ebenso fand Baltzer bei dem Seeigel *Strongylocentrotus lividus* unter 36 Chromosomen zwei lange hakenförmige, in den Samenkernspindeln unter 18 Chromosomen ein einziges derartiges [4].

Wenn die Chromosomen von verschiedener Größe sind, besteht die Wahrscheinlichkeit, daß die einzelnen Chromosomensorten einen ungleichen Einfluß auf die Vererbung haben; man kann sogar vermuten, daß die Vererbung mancher Eigenschaften an die Chromosomen bestimmter Größe gebunden ist. Ich will hier auf dieses Problem nicht eingehen, sondern nur noch einen Beweis dafür vor-

---

[1] Th. Boveri, Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Jena 1904. — H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie. Jena 1905. — Karl Heider, Vererbung und Chromosomen. Jena 1906. — V. Häcker, Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. Ergebn. und Fortschr. der Zoologie. 1. Bd. Jena 1907.

[2] H. Zweiger, Die Spermatogenese von *Forficula auricularia.* Jenaische Zeitschrift. 42. Bd. 1906.

[3] Max Kleinert, Die Spermatogenese von *Helix* (*Tachea*) *nemoralis* und *hortensis.* Jenaische Zeitschrift. 1909.

[4] E. Baltzer, Die Chromosomen von *Strongylocentrotus lividus* und *Echinus microtuberculatus.* Archiv für Zellforschung. 2. Bd. 1909.

bringen, daß die Chromosomen überhaupt die Träger der Vererbung sind. Ein Schüler von Prof. Boveri, der Privatdozent Dr. Baltzer in Würzburg, hat vor kurzem bei Seeigelbastarden folgende Beobachtungen gemacht (Zool. Anz. 35. Bd. 1909, Arch. f. Zellforsch. 1910).

Es gibt in Neapel verschiedene Arten von Seeigeln, deren jede eine ganz charakteristische Larvenform besitzt. Man kann diese Arten leicht bastardieren, indem man die Eier der einen Art mit dem Samen der andern Art befruchtet. Dabei entstehen meistens Mischbastarde, d. h. die Larvenform steht in der Mitte zwischen den Larvenformen der beiden Arten. In einigen Fällen hat sich aber merkwürdigerweise gezeigt, daß die Larven rein nach der mütterlichen Seite ausschlugen. Es schien also in diesen Fällen die Samenzelle gar keine Wirkung zu haben in bezug auf die Vererbung. Baltzer klärte nun diese auffallende Tatsache dadurch auf, daß die männlichen Chromosomen bei den ersten Mitosen zurückbleiben und infolgedessen aus den Kernen eliminiert werden.

Fig. 3 zeigt die Kernteilungsfigur im Stadium des Doppelsterns (Dyasters) bei der ersten Furchungsteilung des Eies von *Strongylocentrotus lividus*, welches mit dem Samen von *Sphaerechinus granularis* befruchtet wurde. Man sieht, daß ein Teil der Chromosomen



Fig. 3. Erste Teilungsspindel eines Eies von *Strongylocentrotus lividus*, das mit dem Samen von *Sphaerechinus granularis* befruchtet wurde. Nach Baltzer (Arch. f. Zellf. 5. Bd. 1910).

die Tochterplatten noch nicht erreicht hat und auf dem Wege zurückgeblieben ist. Diese Chromosomen werden folglich nicht in die entstehenden Kerne aufgenommen und sind also auch für alle folgenden Teilungen ausgeschlossen. Baltzer legt dar, daß die eliminierten Chromosomen von dem Samenkern herstammen und daß von dessen 18 Chromosomen 16 auf diese Weise außer Funktion gesetzt werden. Infolgedessen findet keine Vererbung von väterlicher Seite statt und zeigen die Larven nur mütterliche Eigenschaften.

Ich glaube nun genügend bewiesen zu haben, daß die Chromosomen bleibende Gebilde (sozusagen Individuen) darstellen und daß sie die Träger der Vererbung sind. Ich komme jetzt auf das Problem zurück, von dem am Anfang die Rede war, auf die Erklärung der Verschiedenheit der Kinder eines Elternpaares.

Der Mensch hat in jedem Zellkern des Körpers 24 Chromosomen (FLEMMING, DUESBERG). Die Kerne der reifen Sexualzellen enthalten die halbe Zahl, also 12 Chromosomen.

Bei der Befruchtung der Eizelle durch die Samenzelle kommen 12 Chromosomen der Mutter mit 12 Chromosomen des Vaters zusammen.

Dasselbe Verhältnis besteht in allen Körperzellen des Kindes; infolgedessen sind in jedem Kind stets Eigenschaften der mütterlichen Familie mit Eigenschaften der väterlichen Familie gemischt.

Wenn das Kind erwachsen ist, enthalten die reifen Sexualzellen (reife Eizellen oder Samenzellen) jeweils nur die halbe Zahl der Chromosomen (infolge der „Reduktion", welche bei der Bildung der Richtungskörper und bei den letzten Teilungen der Spermatogenese stattfindet). In dieser halben Zahl braucht aber die Zahl der väterlichen und der mütterlichen Chromosomen nicht jeweils hälftig geteilt zu sein; vielmehr kann das Verhältnis ungleichmäßig sein.

Es unterliegt dem Zufall, ob im Einzelfalle unter diesen 12 Chromosomen mehr väterliche oder mehr mütterliche Chromosomen vorhanden sind. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung ergibt folgende 13 Möglichkeiten und folgende Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Möglichkeiten[1]:

	Väterliche Chromosomen	Mütterliche Chromosomen	Berechnete Häufigkeit in Prozenten
1. Fall . . .	0	12	0,02
2. „ . . .	1	11	0,29
3. „ . . .	2	10	1,61
4. „ . . .	3	9	5,37
5. „ . . .	4	8	12,08
6. „ . . .	5	7	19,33
7. „ . . .	6	6	22,55
8. „ . . .	7	5	19,23
9. „ . . .	8	4	12,08
10. „ . . .	9	3	5,37
11. „ . . .	10	2	1,61
12. „ . . .	11	1	0,29
13. „ . . .	12	0	0,02

[1] Eine Erörterung dieser Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten ist von mir zuerst angestellt worden (1905 und 1906) und kann ich dafür die Priorität in Anspruch nehmen. Da ich anfangs die Wahrscheinlichkeit noch nicht berechnen konnte, fand ich sie annäherungsweise durch Würfeln (1905). Die Formel für die Berechnung der Wahrscheinlichkeiten hat Dr. Otto Ammon angegeben (1906).

Sieht man von den seltenen Fällen 1—3 und 11—13 ab, so erkennt man, daß die Zahl der väterlichen Chromosomen in den reifen Sexualzellen zwischen $^1/_4$ und $^3/_4$ der Gesamtzahl schwankt; das bedeutet, daß ein Großvater bald einen geringen, bald einen relativ beträchtlichen Einfluß auf die Veranlagung des Enkels besitzt. Die verschiedenen Veranlagungen der Kinder beruhen also auf wechselnden Kombinationen der Chromosomen der Großeltern!

Chromosomen

väterliche

mütterliche

väterl.	mütterl.	Berechnete Wahrscheinlichkeit
12	0	0,02
11	1	0,29
10	2	1,61
9	3	5,37
8	4	12,08
7	5	19,33
6	6	22,55
5	7	19,33
4	8	12,08
3	9	5,37
2	10	1,61
1	11	0,29
0	12	0,02

Fig. 4. Schema der möglichen Kombinationen.

Die 13 Möglichkeiten in den väterlichen Sexualzellen (Samenzellen) kombinieren sich mit ebensovielen Möglichkeiten in den mütterlichen Sexualzellen (reifen Eizellen).

Es ergeben sich also für die Kinder einer Ehe 169 Möglichkeiten [1], d. h. 169 verschiedene mögliche Veranlagungen; wenn man die seltenen Fälle 1 und 2, 12 und 13 der obigen Tabelle außer Betracht läßt, so ergeben sich immerhin noch 81 Möglichkeiten. Diese Möglichkeiten haben allerdings verschiedene Wahrscheinlichkeiten. Die relativ größte Wahrscheinlichkeit besteht für die Kombination des Falles 7 mit dem Fall 7, aber diese Wahrscheinlichkeit beträgt nur $\frac{22}{100} \cdot \frac{22}{100} = \frac{484}{10000}$, also nicht ganz 5 %. Für das Zusammentreffen des Falles 6 mit 6 oder 8 mit 8 beträgt die Wahrscheinlichkeit nur 3,74 %, für 5 mit 5 oder 9 mit 9 nur 1,46 % [2]. Würden also in einer Familie schon 5 Söhne vorhanden sein, in welchen diese 5 Möglichkeiten realisiert sind, so würde die Wahrscheinlichkeit, daß ein 6. Sohn genau dieselbe Veranlagung bekäme wie einer der älteren Söhne, nur gleich der Summe dieser Wahrscheinlichkeiten, also gleich 15,1 %, sein.

Es sind also ganz übereinstimmende Geschwister zwar nicht unmöglich, aber relativ selten; sie bilden die Ausnahme, während die Regel ist, daß die Kinder einer Familie untereinander verschieden sind.

Ich glaube also gezeigt zu haben, daß die Verschiedenheit der Kinder einer Familie aus der Chromosomentheorie in befriedigender Weise erklärt werden kann.

---

[1] Dabei sind die Chromosomen als unter sich gleichwertig aufgefaßt; nimmt man aber an, daß die Chromosomen der Qualität nach unter sich verschieden seien (vergl. S. 491), so ergibt sich eine viel größere Zahl von Möglichkeiten.

[2] Für das Zusammentreffen des Falles 7 mit dem Fall 6 oder 8 ist die Wahrscheinlichkeit 3,34 %, für den Fall 7 mit dem Fall 5 oder 9 nur 2,3 %.

Aus dem Tertiärbecken von Steinheim a. A.

Von **F. Gottschick**, Steinheim a. A.

Mit Taf. VII, 1 Kartenskizze und 7 Textfiguren.

Literatur:

Jooss, Carlo, Stuttgart: Beiträge zur Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns. Diese Jahresh. 58. Jahrg. S. 303.

Miller, Konrad, Prof. Dr., Stuttgart: Die Schneckenfauna des Steinheimer Obermiocäns. Diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 385;

ferner die in letzterer Abhandlung aufgeführte Literatur.

Am Westrande des Steinheimer Tertiärbeckens, am vorderen Grot, und zwar am untersten Teile des Hangs, befinden sich Süßwasserkalke, die bisher als „*Sylvana*-Kalke, am Neuselhalderhofe" bezeichnet worden sind. Ähnliche Kalke befinden sich auch am untersten Teile des Hanges östlich der Hohen Steige. Es sind aber keine *Sylvana*-Kalke, es kommt z. B. keine *Helix sylvana* Klein darin vor, sondern *Helix silvestrina* Ziet. Die betreffenden Bildungen enthalten in der Hauptsache dieselben Landschnecken wie die Tertiärbildungen in der Pharion'schen, Kopp'schen und Eder'schen Sandgrube, wie die Sprudelkalkfelsen auf dem Steinhirt-Klosterberg und wie die übrigen Bildungen am Rande des Tertiärbeckens, bloß die Wasserschnecken sind anders gestaltet; es kommt in den untersten Kalken am vorderen Grot (und an der Hohen Steige) außer anderen *Planorbis*-Arten hauptsächlich *Planorbis laevis* Klein vor, während in den Sandgruben usw. an seine Stelle *Planorbis steinheimensis* Hilgendorf und seine Abkömmlinge: *Planorbis tenuis* Hilgendorf, *multiformis* A. Bronn usw. tritt. (Ich gebrauche nicht den Namen *Carinifex* für den *Planorbis tenuis, multiformis* und *oxystoma* Klein, da ich nicht daran zweifle, daß letztere Formen aus dem *Planorbis steinheimensis* und dieser aus dem *Planorbis laevis* hervorgegangen ist (siehe meine Ausführungen bei *Planorbis laevis*). Der hiesige *Planorbis multiformis* usw.

unterscheidet sich ja auch — abgesehen von der besonderen Art seiner Entstehung unter dem Einflusse von warmen Quellen — von dem *Carinifex Newberryi* in Kalifornien durch seine wesentlich geringere Größe und durch die Form seiner Mündung.)

Die unteren Schichten am vorderen Grot, die bisher als *Sylvana*-Kalke am Neuselhalderhof bezeichnet worden sind, waren schon seit vielen Jahren fast ganz verschollen, sie bilden aber meines Erachtens den Schlüssel zum Verständnis der hiesigen so merkwürdigen

Bildungen. Ich erlaube mir deshalb, eine genauere Untersuchung dieser Bildungen und eine Vergleichung derselben mit denjenigen der Sandgruben usw. zu veröffentlichen. Ich bezeichne hierbei die unteren Schichten des vorderen Grot und der Hohen Steige, in denen an Stelle des *Planorbis steinheimensis* noch *Planorbis laevis* vorkommt, als *laevis*-Zone. (Die frühere Bezeichnung „am Neuselhalderhof“ dürfte aufzugeben sein, weil der Weiler Neuselhalden, über $1^1/_2$ km vom Rande des Beckens entfernt, in einem reinen Gebiete von oberem weißem Jura liegt.)

Für die Sande am Steinhirt-Klosterberg, die in gleicher Weise wie die dort anstehenden Sprudelkalkfelsen und die anderen Tertiärbildungen am Rande des Beckens den *Planorbis steinheimensis, tenuis, multiformis* usw. enthalten, gebrauche ich der Kürze halber die hier übliche Bezeichnung „Sandgrube“. Ich habe hierbei hauptsächlich die Pharion'sche Sandgrube im Auge, in der auch die vielen Landschnecken vorkommen, die in der Kopp'schen und Eder'schen Grube fast ganz fehlen.

Bei meinen Untersuchungen hat mich Herr Carlo H. Jooss, Stuttgart, durch Überlassung von Vergleichsmaterial aus seiner überaus reichhaltigen Sammlung in der liebenswürdigsten Weise unterstützt, ebenso Herr Professor Dr. E. Fraas, Stuttgart, und sein Assistent, Herr Dr. Dietrich, durch Übersendung von Material aus der K. Naturaliensammlung; ich spreche diesen Herrn auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Beschreibung der in der *laevis*-Zone gefundenen Weichtiere.

Oleacina (Boltenia) Hildegardiae Gottschick.

Taf. VII Fig. 1 und 1 a.

Gehäuse länglich zugespitzt; stark 5 Umgänge, nur ganz wenig gewölbt, durch seichte, feingekerbte Nähte getrennt; Spitze stumpf. Schale sehr glänzend; feine, unregelmäßig verteilte, flachgekrümmte Anwachsstreifchen und überaus feine, nur bei guter Vergrößerung sichtbare, stellenweise verlöschende Spiralstreifchen.

Länge 11,2 mm; größte Breite 3,8 mm; letzter Umgang 7 mm hoch; Mündung 6,2 mm lang, größte Breite derselben 1,8 mm.

Nur 1 prachtvoll erhaltenes Gehäuse im untern Teil der *laevis*-Zone gefunden.

Die hiesige Form hat am meisten Ähnlichkeit mit der mir von Herrn Jooss, Stuttgart, zur Vergleichung übersandten *Oleacina*

neglecta Reuss aus dem Oberoligocän von Tuchoric; letztere Art ist jedoch etwas mehr walzenförmig, hat ihre größte Breite mehr in der Mitte und auch den vorletzten Umgang noch ziemlich kräftig entwickelt und gewölbt, während *Hildegardiae* ihre größte Breite mehr gegen das untere Drittel hat und von da aus sich ziemlich rasch und fast geradlinig zuspitzt; die feine Spiralstreifung hat *neglecta* auch. — *Oleacina eburnea* Kl. aus dem *Sylvana*-Kalke ist mehr eiförmig, hat stärker gewölbte Umgänge und keine Spiralstreifung.

Vitrina (Phenacolimax) suevica Sandberger.

(Vergl. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 396.)

In der *laevis*-Zone von mir 5 Stück gefunden; größte Breite 6,2 mm, Höhe 3,5 mm; Umgänge 2½—3.

Einen Unterschied gegenüber den in der Sandgrube gefundenen Gehäusen (im ganzen etwa 12 Stück) konnte ich nicht finden. Die Gehäuse der *laevis*-Zone sind allerdings z. T. größer und länger, aber wohl nur, weil sie entweder besser ausgewachsen oder vollständiger erhalten sind. — An dem mir von der Naturaliensammlung in Stuttgart zur Vergleichung übersandten Gehäuse von Undorf scheint mir der Spiralrand etwas stärker umgeschlagen bezw. erweitert zu sein, — soweit man dies bei der nicht ganz guten Erhaltung erkennen kann.

Zonites (Archaeozonites) subverticillus Sandberger n. v.?

In der *laevis*-Zone 1 unvollständig erhaltenes Gehäuse gefunden, das wohl zu der gleichen Art gehört wie die 2 von Herrn Jooss, Stuttgart, in der Sandgrube gefundenen Gehäuse, die wohl eine besondere Varietät des *subverticillus* darstellen. Das in der *laevis*-Zone gefundene Gehäuse ist etwas kleiner und — wohl im Zusammenhang hiermit — enger genabelt als die 2 Gehäuse der Sandgrube.

Zonites (Archaeozonites) aff. *Haidingeri* Reuss Sdbgr. S. 443.

2 Steinkerne gefunden, deren Nabel nach außen stumpf gekantet ist, ähnlich wie bei dem *A. Haidingeri*; nicht genau bestimmbar.

Zonites (Archaeozonites) subcostatus Sandberger?

(Sandberger: „Die Land- und Süßwasserkonchylien der Vorwelt", S. 604.)

In der *laevis*-Zone an der Hohen Steige 1 nicht gut erhaltenes Gehäuse mit 5½ Windungen gefunden, das am besten zu *Archaeo-*

zonites subcostatus Sadbgr. paßt, von dem Sandberger S. 604 sagt: „Eine zweite neue Art mit sehr schwachkantigen, im Alter völlig runden Windungen, sowie zahlreicheren und schwächeren Rippen ist *A. subangulosus* Benz ähnlich, aber flacher und bedeutend weiter genabelt (als *costatus* Sdbgr.). Sie ist bis jetzt in der oberen Süßwassermolasse von Häder, Öningen (Baden) und Würrenlos (Kanton Aargau) von Clessin und C. Mayer gesammelt worden und mag *A. subcostatus* heißen.“ Die hiesige Form zeigt an der Stelle, wo der letzte Umgang in den vorletzten übergeht, eine ganz schwache, stumpfe Kante; der letzte Umgang ist völlig rund; bezüglich der Berippung konnte ich einen Unterschied gegenüber *costatus* nicht finden. Die Umgänge sind auf der Oberseite eher noch weniger gewölbt als bei *costatus*, der letzte Umgang ist bedeutend niederer, der Nabel — entsprechend der Angabe Sandberger's — bedeutend weiter als bei *costatus*.

Oberhalb der *laevis*-Zone des vorderen Grots, bei den Feldlesmähdern, in den Kalken mit hochgewundenen *Planorbis multiformis* habe ich ein Bruchstück mit 4 Umgängen gefunden, das etwas flacher ist, aber bezüglich Benabelung und Berippung ganz zu der Form von der *laevis*-Zone paßt.

Hyalinia (*Polita*) *orbicularis* Klein var. *minor.*

(Vergl. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 396.)

Die Steinheimer Form, in der *laevis*-Zone ganz gleich vorkommend wie in der Sandgrube, ist wohl dieselbe, von der Klein in diesen Jahresh. Jahrg. II sagt: „Bei Nördlingen kommt eine Spezies vor, die ganz ähnlich wie *orbicularis*, aber, obgleich der letzte Umgang die Erweiterung gegen die Mundöffnung zeigt, also als ausgewachsen angenommen werden darf, doch viel kleiner ist.“ Die größten von mir in der *laevis*-Zone gefundenen Gehäuse haben 5 Umgänge bei 6—7 mm Durchmesser, das größte Stück der Sandgrube hat stark 5 Umgänge bei 8,1 mm Durchmesser. Die inneren Windungen sind bisweilen etwas gekantet. Die Anwachsstreifchen sind weniger stark ausgeprägt als bei den Formen aus dem Obermiocän von Mörsingen usw.; die Nähte sind schmal und nicht sehr tief.

In der *laevis*-Zone wie in der Sandgrube ziemlich selten.

In der *laevis*-Zone habe ich noch 2 Gehäuse gefunden mit engerem Nabel und etwas höherem letztem Umgang; ich bin im Zweifel, ob es eine besondere Art ist.

Patula n. sp.?

In der *laevis*-Zone ein Bruchstück von einer *Patula* gefunden, das offenbar zur gleichen Art gehört wie ein von Herrn Jooss in der Sandgrube gefundenes, sehr hübsches Stück mit 2 Zähnen im Gaumen. Das Aussehen der Oberseite dieser offenbar neuen Art würde übereinstimmen mit dem von *Patula supracostata* Sandberger.

Patula (*Charopa*) *costata* Gottschick.

Taf. VII Fig. 15, 15 a, b, c.

Diese Art wurde bisher als *Patula euglyphoides* Sandberger angesehen (s. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 395; Sandberger S. 583 und 649). Sandberger hatte ursprünglich eine besondere Art (*solarioides*) ausgeschieden, aber wieder eingezogen. — Ich glaube (wenn auch mit Widerstreben) eine besondere Art ausscheiden zu sollen, wie dies auch Herr Jooss, Stuttgart, tun wollte, der gleichzeitig diese Art untersucht hat.

Gehäuse bei jüngeren Exemplaren flach, bei älteren gewölbt kegelförmig, mit zitzenförmigem, stumpfem Ende; ziemlich weit und durchgehend genabelt. $6^1/_2$ langsam zunehmende, durch tiefe Nähte geschiedene, ziemlich stark gewölbte Umgänge; vom zweiten an beginnen scharfe Querrippen, bis zu 75 auf dem Umgang; auf der Unterseite sind die Querrippchen nicht mehr ganz so scharf; bei jüngeren Exemplaren lösen sie sich sogar z. T. von der Kante des Umgangs an fast ganz auf und werden erst gegen den Nabel hin wieder so scharf und deutlich wie auf der Oberseite. Der letzte Umgang hat eine stumpf abgerundete Kante, die bei älteren Exemplaren z. T. fast nicht mehr sichtbar ist. Mündung rundlich mondförmig, Ränder einfach, scharf, durch eine zarte Schwiele verbunden. Breite 4,8 mm, Höhe 3 mm.

Von *Patula euglyphoides* Sandberger nicht stark, aber doch durchgängig verschieden: das ganze Gehäuse mit seinen $6^1/_2$ Umgängen ist höher gewunden als das von *euglyphoides* mit seinen 5 Umgängen; die Umgänge selbst sind bei *costata* etwas mehr gewölbt; der letzte Umgang hat bei *euglyphoides* einen scharf abgesetzten Kiel, auf der Unterseite wenigstens sieht man denselben durch eine förmliche Rinne abgetrennt, *costata* hat nur eine stumpfe bisweilen gar nicht mehr bemerkbare Kante; Querrippchen sind es bei *costata* 70—75, bei *euglyphoides* nur 60—65; die Zwischenräume zwischen denselben sind bei *costata* nicht viel breiter als die Rippen selbst, während sie bei *euglyphoides* wesentlich breiter

sind. Die Mündung von *costata* ist mehr gerundet als die von *euglyphoides*.

In der *laevis*-Zone wie in der Sandgrube ziemlich selten.

Strobilus Joossii Gottschick.

Taf. VII Fig. 16, 16a, b, c.

Bisher als *Strobilus costatus* Sandberger angesehen (s. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 396). Auch bei dieser Form glaube ich die Ausscheidung einer neuen Art nicht vermeiden zu können, im Einverständnis mit Herrn Jooss, zu dessen Ehren ich die Art benannt habe. Das kleine Gehäuse stumpf kegelförmig; ausgewachsene Exemplare sind kugelig ausgebaucht und einigermaßen der zylindrischen Form genähert; unten flach gewölbt; eng genabelt; zwischen Ober- und Unterseite eine mehr oder weniger stumpfe Kante. Stark 5, durch tief-eingesenkte Nähte getrennte, stark gewölbte Umgänge; die 2 ersten sind glatt, die übrigen tragen auf der Oberseite regelmäßige, scharfe Querrippchen, die durch nicht viel breitere Zwischenräume getrennt sind; auf der Unterseite verflachen sich die Querrippchen von der Kante an mehr oder weniger stark, verlöschen z. T. fast ganz. Mündung etwas schief, mondförmig; der untere Mundrand unmittelbar an der Spindel etwas erweitert und verdoppelt, im übrigen verdickt; der obere Mundrand ist etwas weniger verdickt. Ober- und Unterrand durch eine Schwiele verbunden, auf der 2 sich weit in den Gaumen hineinziehende Zahnfalten sitzen; die untere ist kleiner.

Breite 2,1 mm, Höhe 1,5 mm.

Von *costatus* Sandberger nicht stark, aber doch durchgehends verschieden. (Für die nachstehend angegebenen Unterschiede habe ich z. T. die Angaben des Herrn Jooss zugrunde gelegt, mit dem ich vereinbart hatte, daß er diese Art beschreiben und benennen solle, der aber leider seine Abhandlung noch nicht abgeschlossen hat.) *Costatus* ist niedriger, mehr rein kegelförmig, hat nur $4^1/_2$ Umgänge; letztere sind breiter und haben weit gröbere Querrippchen, die durch weiter auseinanderstehende Zwischenräume getrennt sind. Die Nähte sind bei *Joossii* tiefer eingesenkt; der Nabel ist enger und die Mundränder sind feiner und nicht umgeschlagen.

In der *laevis*-Zone selten, in der Sandgrube sehr selten.

Helix (*Vallonia*) *subpulchella* Sandberger forma *minor*.

(Vergl. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 395.)

Bei den hiesigen Formen scheint mir der Mundsaum etwas feiner, nicht so sehr verdickt bezw. verdoppelt zu sein wie bei der

Form des Mittelmiocäns von Sansan. Bei einigen Gehäusen ist der letzte Umgang vor der Mündung etwas eingeschnürt, wie dies Sandberger (S. 544) für die *subpulchella* von Sansan anführt, aber nicht bei allen. Bei sämtlichen von mir in der *laevis*-Zone gefundenen Schneckchen ist das Gehäuse nicht größer als das der lebenden *Vallonia pulchella* Müller; die hiesige Form ist nicht nur kleiner, sondern auch etwas feiner gebaut als die des Mittelmiocäns, und steht hierin der lebenden *pulchella* näher. Die Mündung ist aber noch nicht in dem Maße kreisrund wie die von *pulchella*.

In der *laevis*-Zone ziemlich selten, in der Sandgrube noch seltener.

Helix (*Vallonia*) *subcyclophorella* Gottschick.

Taf. VII Fig. 2, 2a und b.

Von diesem sehr kleinen Schneckchen (2 mm Durchmesser) nur ein Gehäuse gefunden, das anfangs vollkommen erhalten, gelegentlich einer Verschickung aber an der Mündung etwas verletzt worden ist; ferner mehrere Bruchstücke.

Gehäuse niedergedrückt, ziemlich weit genabelt, ziemlich dichte, feine Rippenstreifung; Umgänge $3^3/_4$, der letzte an der Mündung ein wenig herabsteigend. Mündung schief, ziemlich rund, Ränder ziemlich genähert, Mundsaum unten leicht umgebogen, dünn, ohne Lippe.

Von der in Deutschland lebenden *Vallonia cyclophorella* Ancey (von Geyer in „Unsere Land- und Süßwassermollusken“ beschrieben S. 34) verschieden dadurch, daß letztere Art 4 Umgänge und die „Ränder sehr genähert“ hat und wohl auch etwas weiter genabelt ist.

Helix (*Zenobia*) *carinulata* Klein var.?

(Vergl. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 395.)

Sandberger sagt bezüglich der hiesigen Form S. 649, daß ihm nur 2 Exemplare aus der Sandgrube bekannt gewesen seien, welche zwar mit *H. carinulata* in allen sonstigen Merkmalen übereinstimmen, aber keine Spur der für diese so charakteristischen Papillen zeigen. Da er bei keiner lebenden ähnlichen Art neben einer Hauptform mit Papillen auch solche ohne Papillen angetroffen habe, so habe er die Steinheimer Form als Varietät (*subcarinulata*) getrennt, bis sich Übergänge fänden. Außerdem habe er eine weitere ähnliche *Helix* erhalten, die mit *Helix sparsipustulata* Sandberger aus dem *Sylvana*-Kalke von Leisacker usw. in bezug auf Papillen und Rippen genau

übereinstimme. Als Kennzeichen letzterer Form gibt er S. 588 an: „runzelige, gabelige Anwachsrippchen, zwischen welchen ziemlich grobe Papillen verteilt sind". SANDBERGER hatte hierbei nicht genügend Material. Man findet hier, in der *laevis*-Zone gleich wie in der Sandgrube, Formen, die bezüglich der Papillen der typischen *carinulata* KLEIN des *Sylvana*-Kalkes vollkommen gleichen, findet Formen, die man als Varietas *sparsipustulata* SANDBERGER bezeichnen kann, findet Formen, die fast gar keine Papillen mehr zeigen, und findet Übergänge zwischen diesen Formen, und zwar Übergänge aller Art.

Die Papillen sind bald feiner, bald schärfer oder gröber. An manchen Gehäusen ordnen sie sich — sei es stellenweise, sei es am ganzen Gehäuse — mehr zu Streifen zusammen, die z. T. runzelig schief zu den Anwachsstreifchen verlaufen, z. T. in der gleichen Richtung wie diese, sich mit denselben vermischend, bezw. dieselben verstärkend. Bald sind es mehr runzelige Streifchen, zu denen sie sich zusammenordnen, bald mehr gerade, straff verlaufende. In diesen Streifchen treten die Papillen bald noch deutlich sichtbar hervor, bald sind sie kaum mehr zu unterscheiden.

Manche Gehäuse sind fast ganz ohne Papillen; nur an ein paar Stellen sieht man noch äußerst feine längliche Papillen, zu geraden Streifen aneinandergereiht. In der Hauptsache sieht man zwischen den Anwachsstreifchen ganz glatte Spiegel ohne Papillen.

Ein äußerst wechselndes Verhalten, vielfach an ein und demselben Gehäuse verschieden! Z. B. zeigen die inneren Umgänge scharf abgesetzte Papillen, regelmäßig angeordnet, an den äußeren Umgängen aber verschwinden die Papillen fast ganz bezw. fließen mit den Anwachsstreifen zusammen.

Die SANDBERGER'sche *subcarinulata* kann hienach nicht aufrecht erhalten werden; auffallend bleibt jedoch in Steinheim die Häufigkeit der Formen mit wenig Papillen. Die Annahme, daß in Steinheim die Papillen durch die Witterung weggetilgt worden seien, etwa wie die Schüppchen der *Helix* (*Monacha*) *incarnata* MÜLLER, ist immerhin unsicher; denn man findet hier an Gehäusen, die fast keine Papillen mehr haben, doch meist noch einzelne, ganz scharf erhaltene, in ihrer Form von denen des *Sylvana*-Kalkes abweichende, längliche Papillen und sehr scharf und deutlich ausgeprägte Anwachsstreifchen.

Der letzte Umgang ist in der Regel bei den hiesigen Formen etwas höher und mehr abgerundet, so daß man die stumpfe Kante nicht mehr so deutlich wahrnimmt wie bei den Formen des *Sylvana*-

Kalkes. An den z. T. vorzüglich erhaltenen Gehäusen sieht man eine deutliche Lippe, die am Spindelrand ziemlich kräftig ist, in der Nähe des Außenrands aber sehr schwach wird.

Große Formen haben beinahe 6 Umgänge, bei 9 mm Durchmesser und 6 mm Höhe.

Man wird von den hiesigen Gehäusen immerhin sagen müssen, daß einigermaßen Neigung zur Bildung einer von derjenigen des *Sylvana*-Kalkes etwas abweichenden Form vorhanden ist.

Helix (*Tachaea*) *silvestrina* Zieten.

(Vergl. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 394.)

In den untern Schichten der *laevis*-Zone erhält man meist nur zerdrückte Bruchstücke; aber auch ihre Bestimmung ist sicher durch die feinen Längsfurchen, die für *silvestrina* charakteristisch sind.

Wie in der Sandgrube findet man auch in der *laevis*-Zone mannigfache Unterschiede. Manche Formen scheinen mir von der bei uns lebenden *Tachaea nemoralis* L. nur dadurch verschieden zu sein, daß bei *nemoralis* der gewöhnlich etwas schmälere Unterrand von der Spindel an bis zu der Stelle, wo der Mundsaum sich nach außen umschlägt, eine geradlinige Längsfurche hat, während *silvestrina* an ihrem meist etwas breiteren und oft leicht geschwungenen Unterrand erst weiter vorn eine schief verlaufende Furchung zeigt. (Man sieht allerdings auch bei *silvestrina* ab und zu einen schmäleren, geradeaus laufenden Unterrand und die Furchung öfters schon an der Spindel beginnend, jedoch setzt sich die Furche in der Regel nicht in gleicher Stärke und Richtung bis vorn fort, sondern verliert sich meistens bald.) Außerdem ist bei *nemoralis* der Mundsaum am äußeren Rande der Innenseite zunächst wenig verdickt und steigt sodann die Verdickung der Lippe ziemlich plötzlich an, so daß man zwischen dem wenig verdickten äußersten Rande und der sich rasch verdickenden Lippe eine Art Rille zu sehen glaubt; bei *silvestrina* ist vielfach die Grenze zwischen dem wenig verdickten äußersten Rand und der Lippe weniger deutlich; doch trifft man auch Gehäuse, bei denen eine förmliche Rille zu sehen ist.

Helix (*Campylaea*) *insignis* Schübler.

(Vergl. Miller, diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 394.)

In der *laevis*-Zone kommt diese Art, gleich wie in der Sandgrube, in wechselnden Formen vor, aber meist zertrümmert und zerquetscht. Man sieht aber auch an Bruchstücken die Haargruben

(mit kleinen punktförmigen Erhöhungen), die an den inneren Windungen — bis zum dritten Umgang — ähnlich regelmäßig verteilt sich finden wie bei *Helix* (*Campylaea*) *inflexa* Klein.

Gehäuse, deren äußerer Schmelz gut erhalten ist, haben — wie dies auch in der Sandgrube zu sehen ist — ein schmales bräunlichgelbes Band, das ähnlich verläuft wie etwa das der lebenden *Helix* (*Campylaea*) *cingulata* Stud.

Clausilia sp.?

Nur das Bruchstück einer verhältnismäßig kleinen, schlanken Art gefunden, die kräftige, glänzende Querrippen, gegittert durch feine Spirallinien, trägt.

(Die in der Pharion'schen Sandgrube für gewöhnlich nur an einzelnen Stellen vorkommende, ziemlich seltene *Triptychia suturalis* Sandberger habe ich in der eigentlichen *laevis*-Zone nicht gefunden, wohl aber in den weiter oben am Hang anstehenden Kalken mit *Planorbis multiformis*.)

Pupa (*Torquilla*) *antiqua* Schübler

(von Miller in diesen Jahresh. 56. Jahrg., S. 396, als *Pupa Schübleri* Klein aufgeführt).

Kommt in der *laevis*-Zone gleich vor, wie in der Sandgrube; hauptsächlich in den mittleren und oberen Schichten der *laevis*-Zone enthält kreidiges oder dünnplattiges Gestein die Pupen oft in großer Zahl.

Frisch aus dem Gestein herausgeschlagen zeigen manche Formen eine gleich starke Rippenstreifung wie *Pupa* (*Torquilla*) *frumentum* Drp.; einzelne Formen zeigen auch die Umgänge beinahe so stark gewölbt und die Nähte fast so tief wie *frumentum*, so daß einzelne Formen — mit 4 bezw. 5 [1] Gaumenfalten — nur sehr wenig von der auch bei uns lebenden, jedoch mehr zur südeuropäischen Fauna gehörigen *Torquilla frumentum* abweichen. (Die deutschen Formen dieser nach Geyer, S. 52, „südlich der Alpen sehr veränderlichen" Art sind im allgemeinen etwas bauchiger als *antiqua*, wohl auch etwas dünnschaliger, namentlich unmittelbar hinter dem Mundsaum, worauf aber — wenigstens hinter dem rechten — in der Regel eine Verdickung kommt.)

Die kleineren *Pupa*-Arten kommen in der *laevis*-Zone ebenfalls vor, offenbar ganz übereinstimmend mit den Formen der

[1] An *antiqua* wie an *frumentum* sieht man bisweilen eine 5., nur leicht angedeutete Gaumenfalte ganz unten an der Naht.

Sandgrube. Sicher bestimmen ließ sich freilich nur *Leucochilus quadriplicatum* Al. Braun var. *quadridentatum* Klein. Die anderen Arten (verschiedene *Leucochilus*, *Isthmia* usw.) hatten die Mündung nicht frei von Gesteinsmasse und ließen daher eine sichere Bestimmung nicht zu.

Cionella (*Zua*) ?.

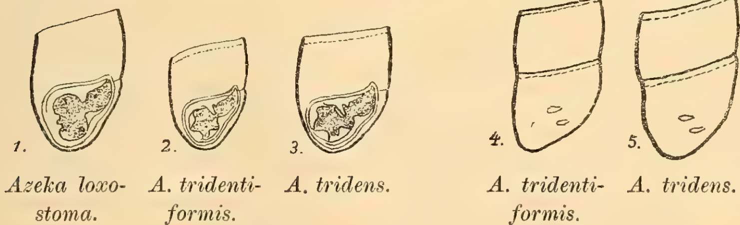
Ein Gehäuse mit schwach 6 Umgängen gefunden, das in seinem äußeren Bau der lebenden *Zua lubrica* Müll. entspricht, jedoch etwas kleiner und zierlicher ist (ähnlich wie die nachstehend beschriebene *Azeka tridentiformis* gegenüber *A. tridens* Pult.). Genaue Bestimmung unmöglich, da die Mündung nicht vollständig erhalten und mit Gesteinsmasse ausgefüllt ist.

Cionella (*Azeka*) *tridentiformis* Gottschick.

Taf. VII Fig. 3 und 3a.

Gehäuse ziemlich schlank, 4,7 mm lang, 2 mm breit, stark glänzend. Unter der Lupe sehr zarte, glatte Anwachsstreifchen bemerkbar. 7—8 Umgänge, ganz wenig gewölbt, fast ganz flach, letzter Umgang etwa 1/3 der ganzen Länge. Nähte nicht tief, zart gerandet, wie bei der mehr westeuropäischen, in Deutschland bis Thüringen reichenden *Azeka tridens* Pulteney; ohne Nabelritz. Mündung mit

Fig. 1. Mündung von: Rückseite, mit durchschimmernden Gaumenzähnen.



Azeka loxostoma. *A. tridentiformis.* *A. tridens.* *A. tridentiformis.* *A. tridens.*

ihren Zahnfalten ziemlich genau derjenigen von *Azeka tridens* entsprechend, schief birnförmig; Ränder durch eine geschlängelte Schwiele miteinander verbunden; der rechte von der Mündungswand an zunächst etwas zurückgebuchtet, alsdann etwas vorgezogen und gelippt, an der Lippe ein Zahn. Auf der Mündungswand eine größere Zahnfalte, daneben ein kleines Zähnchen. Spindel unten abgestutzt; eine breite Lamelle daran, die nahe, etwas rückwärts der Mündung faltenartig geschwungen und oben durch eine schiefe Querfalte abgeschlossen

ist. Im Gaumen sitzt in der Nähe des schon erwähnten, auf dem rechten Mundrand stehenden Zahnes ein etwas stumpfer Zahn, weiter hinten 2 Zahnfalten, die man von der Mündung aus kaum noch sieht, dafür aber auf der Rückseite — sei es nach außen durchscheinend, sei es an den Eindrücken von Steinkernen.

Ein wesentlicher Unterschied besteht hienach gegenüber der Mündung von *A. tridens* nicht; die Zahnfalte auf der Mündungswand ist allerdings bei letzterer etwas größer und weiter zurückreichend. Das ganze Gehäuse von *tridentiformis* ist gegenüber dem von *tridens* etwas schlanker und kleiner. — Von der *Azeka loxostoma* Klein des *Sylvana*-Kalkes unterscheidet sich die hiesige Form — abgesehen von der schlankeren, kleineren Gestalt — ganz erheblich durch die Zahnfalten.

In der *laevis*-Zone im allgemeinen selten, in einem Gesteinsbrocken mit *Carychium* zusammen ziemlich zahlreich gefunden, in der Sandgrube noch nicht.

Subulina minuta Klein ?.

(Diese Jahresh. IX. Jahrg. S. 212; Sandberger S. 596.)

In der *laevis*-Zone ein unvollständiges Gehäuse gefunden, das vielleicht zu dieser Art gehört.

Carychium suevicum Böttg.

(Vergl. Miller diese Jahresh. 56. Jahrg. S. 401.)

Gestalt im allgemeinen etwas schlanker zugespitzt als bei der lebenden *Carychium minimum* Müll., man findet jedoch auch einzelne Gehäuse, die sich in dieser Hinsicht der lebenden *minimum* sehr nähern. Die Form der Mündung ist wie bei *minimum*, auch die Zahl der Umgänge; letztere sind jedoch etwas weniger gewölbt; das ganze Gehäuse scheint mir bei *suevicum* etwas dünnschaliger zu sein; die feine Streifung ist wie bei *minimum*.

In der *laevis*-Zone wie in der Sandgrube im allgemeinen sehr selten; in einem kleinen Gesteinsbrocken der *laevis*-Zone, der noch einzelne sandige Adern enthielt, jedoch in größerer Zahl, über 1 Dutzend, gefunden.

Succinea sp.?

Mit Ausnahme eines zunächst gut erhaltenen, aber hernach verunglückten Gehäuses in der *laevis*-Zone nur 2 unvollständig erhaltene Gehäuse gefunden, von denen eines etwa in die Nähe der

lebenden *Succinea Pfeiferi* Rssm., das andere vielleicht in die Nähe von *Succinea oblonga* Drap. gehören könnte.

Limnaea subsocialis Gottschick.

Taf. VII Fig. 4, 4a, 5 und 6.

(Einer bestimmten Sektion habe ich diese Art nicht zugeteilt, da in dieser Hinsicht wohl hauptsächlich *Limnophysa*, aber auch *Gulnaria* in Betracht kommen könnte.)

Sie ist gleich vielgestaltig wie *L. socialis* Schübler in der Sandgrube. Man findet ziemlich breite rundliche Formen mit bauchigem letztem Umgang und ziemlich kurzem Gewinde, aber auch sehr langgezogene Formen, bei denen der letzte Umgang nicht sonderlich bauchig und das Gewinde fast so lang ist als die Mündung; zwischen diesen beiden extremen Formen gibt es vielfache Übergänge, im allgemeinen überwiegen aber die mehr schlanken Formen.

Zahl der Umgänge 4 bis gegen 6. Unterhalb der Naht sind die Umgänge ziemlich platt und wölben sich bei schlanken Formen wenig, bei bauchigen stärker, aber immer erst mehr der Mitte zu. Auch der letzte Umgang, der in der Mitte stark ausgebaucht sein kann, läuft unterhalb der Naht sofort schräg nach unten und ist nicht gleich von der Naht an scharf nach außen gewölbt. Schiefe, ungleichbreite, bald mehr bald weniger ausgeprägte Anwachsstreifchen. Guterhaltene Gehäuse zeigen an den äußeren Umgängen äußerst feine, nur bei guter Vergrößerung sichtbare, stellenweise verlöschende Längsstreifung, wie man dies auch bei der *socialis* sieht. Mündung schief eiförmig, mit einfachen, scharfen Rändern, nur der Spindelrand ist nach außen umgeschlagen, eine eigentliche Lippe konnte ich nicht finden. Die Spindel setzt sich bald mehr in der Richtung der den Ober- und Unterrand verbindenden Schwiele fort, bald biegt sie in einem ziemlich scharfen Winkel von dieser ab — ganz wie dies auch bei *socialis* der Fall ist. Ein feiner Nabelritz an verschiedenen Gehäusen sichtbar, an einigen konnte ich aber keine Andeutung eines solchen sehen (leider bekommt man die zarten Gehäuse nur selten so aus dem harten Gestein heraus, daß man den Spindelrand sehen kann). Gehäuse ziemlich dünnschalig.

Die bauchigeren Formen gleichen ganz der im *Sylvana*-Kalke vorkommenden *Limnaea dilatata* Noulet, wenigstens soweit die Gehäuse nur 4—5 Umgänge haben, wie man sie bei Hohenmemmingen häufig sieht (etwas dünnschaliger, namentlich am Spindelrand, scheint allerdings *subsocialis* zu sein). Ganz große Gehäuse der *dilatata* haben

jedoch stark 6 Umgänge, während große Gehäuse von *subsocialis* nur 5 bis gegen 6 haben; auch scheint mir der letzte Umgang von *dilatata* bei großen Gehäusen gegen den Spindelrand zu meist etwas breiter, flacher und weniger gewunden zu sein; die ganz großen Formen der *subsocialis* habe ich freilich nie vollständig aus dem harten Gestein herausbekommen. — So schlanke, langgestreckte Formen wie bei *subsocialis* kommen meines Wissens bei *dilatata* nicht vor.

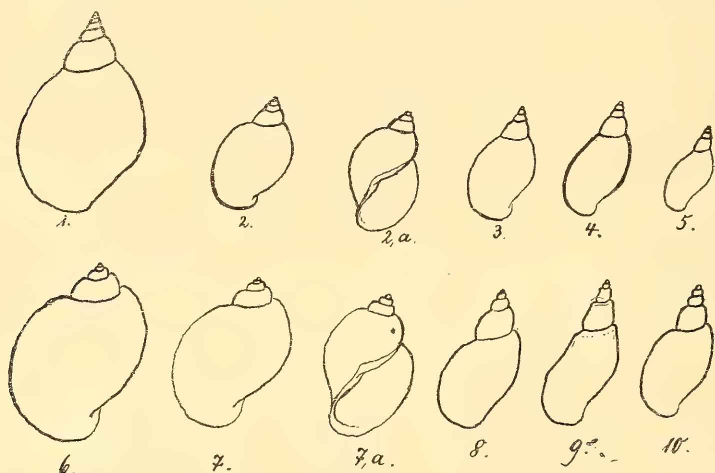


Fig. 2.

No. 1. *Limnaea dilatata* Noulet von Mochenthal. — No. 2—5. *Limnaea subsocialis* Gottschick. No. 6—10. *Limnaea socialis* Schübler.

Von der *socialis* der Sandgrube unterscheidet sich *subsocialis* dadurch, daß bei *socialis* in der Regel die Schale dicker und die Umgänge stärker gewölbt oder unterhalb der Naht gekantet oder stärker gewölbt und gekantet sind. Der Nabelritz verschwindet bei der mehr dickschaligen *socialis* in der Regel, wohl infolge der gleichzeitigen Verdickung der Schale und der sich daran anschmiegenden Schwiele am Spindelrand. Man trifft aber immerhin noch manche *socialis* mit deutlichem Nabelritz, namentlich mehr bauchige und dünnschalige Formen.

Die Veränderlichkeit ist bei *subsocialis* und *socialis* gleich groß; man findet bei Beiden kleine und große, bauchige und schlanke Formen, nebst Übergängen; so stark ausgebauchte Formen wie bei *socialis* findet man freilich bei *subsocialis* nicht, die starke Ausbauchung ist ja gerade ein Kennzeichen der *socialis*.

„Gehämmerte“ Gehäuse, wie man sie bei *socialis* namentlich in der Nähe der Sprudelkalkfelsen ab und zu findet, habe ich in der *laevis*-Zone nicht, bezw. kaum angedeutet, gefunden.

Die Abtrennung einer *Limnaea dilatata* Noulet bezw. *bullata* Klein ist bei *socialis* (und *subsocialis*) unmöglich, da vollkommene Übergänge zwischen beiden Formenreihen gefunden werden. Die bisher als *dilatata* ausgeschiedene Form der Sandgrube hat auch bei großen Gehäusen nur 5 1/3 Umgänge anstatt stark 6, wie sie die *dilatata* des *Sylvana*-Kalkes hat; namentlich aber sind die Umgänge bei den Formen der Sandgrube viel stärker gewölbt bezw. gekantet. Die Längsrippung (spiralartig gehämmerte Gehäuse) findet man nicht nur bei den *bullata*-, sondern auch bei den *dilatata*-ähnlichen Formen.

Die vorhin genannten Unterschiede der *subsocialis* von der *socialis*, die sich in der Hauptsache nur durch die Dicke der Schale und die Wölbung der Umgänge unterscheiden, rühren wohl jedenfalls von den vulkanischen warmen Quellen, die man von dem Augenblick an, wo *socialis* wahrzunehmen ist, nachweisen kann. Mit den warmen Quellen war wohl größerer Kalk- und Kohlensäurereichtum, überaus üppiges Algenwachstum und — an den Sprudelquellen — wohl auch bewegteres Wasser verbunden. Die größere Schalendicke (bis zu 2 mm) hängt wohl hauptsächlich mit höherem Kalkgehalt (vielleicht auch mit der größeren Wasserwärme) zusammen. Bezüglich der Wölbung der Umgänge darf man vielleicht an den von Geyer in „Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken“ S. 77 mitgeteilten, von Hazay beobachteten Vorgang denken, wonach sich aus den Eiern sowohl der *Limnaea peregra* Müll., als der *ovata* Drap. „in kohlensäurehaltigen Pfützen *L. peregra*, in andern *L. ovata* entwickeln“ soll. Der Entwicklung der starkgewölbten bezw. gekanteten Umgänge entspricht vielleicht die Entwicklung gekielter und höhergewundener Formen beim *Planorbis steinheimensis* bezw. *multiformis*. — Die von mir ausschließlich in der Nähe der Sprudelkalkfelsen beobachtete auffallende Verkürzung des Gewindes und die „Hämmerung“ bezw. Längsrippung hängt vielleicht mit stärkerer Bewegung des Wassers an den Sprudelquellen zusammen.

Die *L. subsocialis* sehe ich hiernach als die ursprüngliche Form, die *socialis* als die infolge der warmen Quellen aus ihr hervorgegangene Form an.

L. subsocialis in der *laevis*-Zone häufig, jedoch nie so massenhaft beisammen, wie an manchen Stellen *socialis*.

Limnaea (Limnophysa) palustriformis Gottschick.
Taf. VII Fig. 7, 7a, 8 und 9.

Gehäuse meist langgestreckt und schlank zugespitzt; es kommen jedoch auch kürzere Formen vor, deren Umgänge wesentlich rascher zunehmen; sie dürften aber doch alle zu einer Art zusammenzufassen sein. Dünnschalig; 6 bis stark 7 Umgänge, die bald mehr bald weniger gewölbt sind; Nähte bei einigen Gehäusen ziemlich tief, bei andern weniger; gegen den letzten Umgang zu werden sie immer seichter. Bei einem Gehäuse beträgt die Länge stark 12 mm, die Länge der schmalen spitzeiförmigen Mündung schwach $5^1/_2$ mm; der letzte und vorletzte Umgang ist zusammen 8 mm hoch; letzter Umgang stark 4 mm breit, vorletzter 3 mm. Die inneren Umgänge fein quergestreift, beim letzten setzen sich die Anwachsrippchen bei einzelnen Gehäusen ziemlich gleichmäßig zu Bündeln zusammen; bisweilen sieht man feineingekerbte, unregelmäßige Längsrunzeln, wie bei *L. palustris* Müll. Der Spindelrand ist umgeschlagen, der dünne Umschlag angedrückt und bis zum Oberrand sich fortsetzend; die Spindel leicht gedreht und gefaltet.

Die hiesige Form steht der mir von Herrn Jooss zur Verfügung gestellten *Limnophysa Jaccardi* (Maillard) aus dem Obermiocän von Le Locle sehr nahe; bei letzterer Form scheint mir aber die Mündung im Verhältnis zum übrigen Gehäuse ein wenig länger und die Schwiele am Spindelrand kräftiger und dicker zu sein, wie überhaupt das ganze Gehäuse etwas dickschaliger sein dürfte; die Nähte sind bei *L. Jaccardi* etwas tiefer, namentlich am letzten Umgang.

Bei *L. subpalustris* Thomae von Tuchoric nehmen die Umgänge rascher zu; namentlich der letzte ist höher und weiter und stärker gewölbt, die Mündung ist breiter eiförmig.

L. turrita Klein aus dem *Sylvana*-Kalke, hat nur $4^1/_2$ Umgänge. Bei der in Mörsingen usw. vorkommenden *L. armanaciensis* Noulet nehmen die Umgänge viel rascher zu und ist der letzte im Verhältnis zu den übrigen höher.

Gegenüber der *L. girondica* Noulet ist die Steinheimer Form kleiner; auch ist die Mündung der letzteren im Verhältnis zur Gesamtlänge wesentlich kürzer.

Solche Formen der *palustriformis*, deren Umgänge etwas rascher zunehmen, ähneln stark kleinen, schlanken Formen der *L. palustris* Müll., bezw. der verwandten *L. truncatula* Müll.

In der *laevis*-Zone ziemlich selten, nur in einzelnen Gesteinsbrocken etwas häufiger, in der Sandgrube nicht zu finden.

Limnaea (Limnophysa) glabraeformis Gottschick.

Taf. VII Fig. 10, 11 und 11 a.

Ich habe diese Art besonders ausgeschieden, da der letzte Umgang nur wenig breiter als der vorletzte und die Mündung verhältnismäßig kürzer ist als bei *palustriformis*; es scheinen jedoch Übergänge vorzukommen.

Gehäuse langgestreckt, fast walzenförmig, gleichmäßig fein zugespitzt; 8—9 Umgänge, nur ganz allmählich zunehmend, ganz flach gewölbt, der letzte nur wenig breiter als der vorletzte; Nähte nicht tief. 1 Stück 10 mm lang; größte Breite stark 3 mm; ein anderes, außergewöhnlich großes Stück hat eine Länge von beinahe 16 mm. Höhe der beiden letzten Umgänge (bei dem Gehäuse von 10 mm Gesamtlänge) 5½—6 mm, Höhe der Mündung 3 mm. Mündung etwas schief zur Spindel; Mundsaum scharf; leichte Querstreifung.

Der lebenden *Limnophysa glabra* Müll. sehr nahestehend; das ganze Gehäuse der *glabraeformis* aber mehr gleichmäßig schlank zugespitzt, die Umgänge ein wenig flacher gewölbt.

In der *laevis*-Zone selten; in der Sandgrube nicht zu finden.

Planorbis (Coretus) cornu Brogniart.

(Vergl. Sandberger S. 347.)

In der *laevis*-Zone kommt sowohl die flache, niedere Form (var. *Mantelli* Dunker, Sandberger S. 577) vor, als auch eine höhere, oben tiefer eingesenkte, nebst Zwischenstufen, ähnlich wie im *Sylvana*-Kalke von Hohenmemmingen usw. Die niedere Form kommt nach Sandberger noch im Pliocän vor (Sandberger S. 675 und 700), die höhere nähert sich mehr dem jetzt lebenden *Pl. cornu* L. In der *laevis*-Zone ziemlich häufig, in der Sandgrube nicht mehr zu finden.

Planorbis (Tropidiscus? Gyrorbis?) Hilgendorfi Fraas.

(Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg, Atlasblatt Heidenheim von Prof. Dr. O. Fraas; Sandberger S. 577.)

Taf. VII Fig. 12 und 12 a.

Stark 6 Umgänge (Sandberger gibt 5 an), bei 8—9 mm Durchmesser (Sandberger 6 mm). Die Umgänge sind oben mehr gewölbt, als unten, woselbst sie bei manchen Gehäusen ziemlich flach sind; die Nähte sind ziemlich tief. An einem Gehäuse habe ich leichte, sich öfters verlierende Längsstreifung gefunden, wie dies auch bei *Plan. marginatus* Drap. vereinzelt vorkommt.

Man findet Formen, bei denen die letzten 2 Windungen einen anfangs allmählich sich bildenden, schließlich aber scharf abgesetzten Kiel haben, ganz wie bei *Tropidiscus marginatus* Drap., und Formen, bei denen nur am letzten Umgang kurz vor der Mündung eine schmale, linienartige Vertiefung auf der Unterseite den Platz anzeigt, wo bei den andern der Kiel abgesetzt ist; außerdem findet man Übergangsformen; Beginn und Grad der Kielbildung ist bei den einzelnen Gehäusen verschieden.

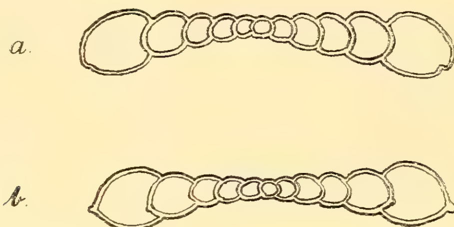


Fig. 3. Querschnitt durch *Planorbis Hilgendorfi* Fraas.
a) Form mit nur angedeutetem Kiel.
b) „ „ scharf abgesetztem Kiel.

Die Formen mit scharf abgesetztem Kiel haben große Ähnlichkeit mit *Plan. marginatus;* letzterer ist allerdings unten mehr eben, man trifft jedoch auch bei ihm ab und zu Formen, die unten ziemlich stark vertieft sind. Außerdem ist *marginatus* etwas kräftiger, die Umgänge, die bei *Hilgendorfi* bald schneller, bald langsamer zunehmen, sind bei *marginatus* von Anfang an etwas breiter, auch oben etwas höher gewölbt, doch ist im ganzen Bau und Skulptur recht ähnlich.

In der *laevis*-Zone nicht selten, in manchen Steinen der untern Schichten häufig; in der Sandgrube nicht mehr zu finden.

Planorbis (Gyrorbis) septemgyratiformis Gottschick.

Taf. VII, Fig. 13 und 13a.

Flache Scheibe, oben und unten sehr wenig vertieft; dünnschalig, glänzend. Höhe 1 mm, Breite 7 mm. 7—8 Umgänge, sehr langsam zunehmend, oben rundlich gewölbt, unten ziemlich flach. Kante (bezw. Kiel) an den inneren Umgängen recht scharf, an den äußeren mehr abgerundet. Breite des letzten Umganges höchstens $^5/_4$ des vorletzten. Nähte oben tief, unten seichter. Feine, schiefe, leicht gebogene Anwachsstreifchen. Obwohl das — bisher wohl mit andern Arten verwechselte — Schneckchen nicht besonders

selten ist, habe ich doch das dünne, breite Schälchen nie ganz unversehrt aus dem Gestein herausbekommen; die Mündung kenne ich daher nur von oben richtig, unten nur vom Abdruck eines Steinkerns; an diesem Abdruck der Unterseite zeigt sich — unmittelbar vor dem Mundsaum — eine Einschnürung, die vielleicht von einer Lippe herrührt, vielleicht aber auch nur von einer zufälligen Verengerung stammt, wie man sie bei ähnlichen Planorben öfters beobachtet.

Von oben betrachtet konnte ich die hiesige Form kaum abweichend finden von dem im Nordosten Deutschlands lebenden *Planorbis septemgyratus* (Ziegl.) Rssm. Die Einsenkung in der Mitte ist auf der Oberseite bisweilen fast ebenso schwach zu sehen, wie bei *septemgyratus;* unten ist die Einsenkung bei *septemgyratus,* bei dem man oben bisweilen fast gar keine Vertiefung sieht, etwas deutlicher. Die inneren Umgänge scheinen mir bei *septemgyratiformis* etwas niederer und unten ein wenig flacher zu sein; die Nähte sind wohl auch nicht ganz so tief und die Kanten der inneren Umgänge etwas spitzer zulaufend als bei *septemgyratus.* Im ganzen scheint mir aber die hiesige Form mehr zu letzterer Art zu passen, als zu dem von Sandberger S. 779 für das Pleistocän von Mosbach ausgeschiedenen *Plan. calculiformis.* Von letzterem sagt Sandberger, es sei ein *septemgyratus* im kleinen, mit der Mündung eines *rotundatus.* Die Steinheimer Form gleicht aber bezüglich Größe und Zahl der Umgänge ganz dem *septemgyratus*, auch die Mündung dürfte eher zu diesem passen; die von Sandberger für den *calculiformis* angegebenen „kanalartigen, ziemlich breiten Nähte“ kann ich beim *septemgyratiformis* nicht finden. Die sehr schwache, auf beiden Seiten ziemlich gleichmäßige Vertiefung der Schale steht jedoch dem *calculiformis* wohl näher, von dem Sandberger sagt, daß er sowohl oben als unten sehr seicht, aber deutlich vertieft sei.

Planorbis (Gyraulus) laevis Klein.

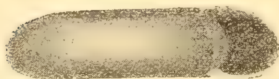
(Jahreshefte II. S. 79; Sandberger S. 578.)

Die hier vorkommenden Formen des *laevis* sind im allgemeinen denjenigen von Bechingen, Hohenmemmingen usw. gleich, während die Formen von Undorf auf der Oberseite mehr konvex, auf der Unterseite mehr abgeplattet sind.

Ich gehe auf dieses, hier in den untersten Schichten sehr häufig vorkommende, mannigfach variierende Schneckchen näher ein, um die von Hilgendorf und Hyatt angenommene Entstehung des

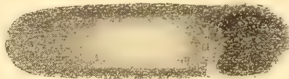
Planorbis steinheimensis Hilg., des *Pl. multiformis* Br. usw. aus dem *laevis* näher zu begründen.

Der Mundsaum ist, wie beim *steinheimensis*, am äußersten Rand sehr dünn, verdickt sich am obern Mundrand allmählich, am untern



Oben.

Fig. 4a. *Planorbis laevis* Kl. Typische Form.

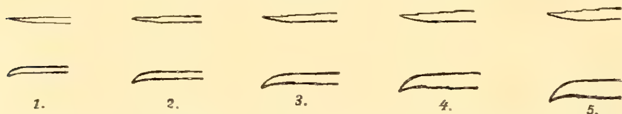


Oben.

Fig. 4b. *Pl. laevis* Kl., Mündung wie bei *Pl. steinheimensis* Hgd.

rasch. Zugleich ist der Unterrand an der Mündungswand ein klein wenig nach außen erweitert; infolge dieser schwachen Erweiterung und der gleichzeitigen Verdickung sieht der Unterrand — neben der Mündungswand — von vorn gesehen nicht bloß erweitert, sondern auch ein wenig umgeschlagen aus. Beim *Steinheimensis*, der im allgemeinen eine etwas dickere Schale hat, tritt diese Erscheinung noch etwas deutlicher hervor, besonders deutlich aber beim *Planorbis multiformis* und *oxystoma*. Bei diesen immer dickschaliger werdenden Formen, bei denen sich in der Nähe des Mundrands eine Lamelle auf die andere aufzulagern scheint, erhält man schließlich den Eindruck, als wäre namentlich der Unterrand stark umgeschlagen, während in Wirklichkeit der Mundsaum auf der Außenseite nicht, bezw. bei einzelnen Formen des var. *trochiformis* und des *oxystoma* ganz wenig umgeschlagen, dafür aber immer rasch verdickt und nach außen ein wenig erweitert ist.

Fig. 5. Querschnitte durch Ober- und Unterrand (unmittelbar neben der Mündungswand) bei



1. *Pl. laevis* Kl. 2. *Pl. steinheimensis* Hgd. 3—5. *Planorbis multiformis* Bronn 3. niedere 4. mittelhohe 5. hochgewundene Form.

Die allmählichen Übergänge sind aus der obigen Zeichnung, die Querschnitte durch den Ober- und Unterrand neben der Mündungswand darstellt, zu ersehen. Ich habe hierbei eben typische Formen abgebildet; die Veränderlichkeit bei diesen Schneckchen ist ja un-

gemein groß; die von Miller in diesen Jahresheften 56. Jahrg. S. 405 bei *Planorbis Kraussii* Miller für die Trennung von *Planorbis* und *Carinifex* angegebenen „maßgebenden Gattungsunterschiede" treffen durchaus nicht immer zu. So kann man z. B. bei dem von Miller selbst als „*Carinifex*" bezeichneten *Planorbis tenuis* Hilg. und bei den niederen Formen des ebenfalls als *Carinifex* bezeichneten *Planorbis multiformis* so wenig als beim *Planorbis steinheimensis* sagen, daß die „Mündung umgeschlagen" sei; höchstens bei einigen hochgewundenen Formen des *multiformis* und bei besonderen Formen des *oxystoma* kann man mit einigem Recht von einem umgeschlagenen Mundsaum reden. Sandberger sagt beim *Planorbis multiformis* S. 639 ganz mit Recht: „Diese Mundränder sind in der Regel einfach und scharf, doch fehlen auch Exemplare mit schwach umgeschlagenen und innen gelippten keineswegs."

Für gewöhnlich ist der letzte Umgang des *laevis* oben mehr gewölbt als unten und dabei der Übergang der oberen Seite in die untere mehr nach unten gerückt (s. die vorhergehende Zeichnung der typischen Form des *laevis*). Bei einigen Gehäusen findet man jedoch auch am letzten Umgang den Übergang der oberen Seite in die untere wie beim *steinheimensis* mehr in die Mitte bezw. nach oben gerückt (s. die Zeichnung des *steinheimensis*-ähnlichen *laevis*). Umgekehrt gibt es, namentlich in der Eder'schen Grube, manche *steinheimensis*, die auf der Oberseite etwas konvex sind, d. h. den Übergang der Oberseite in die Unterseite mehr nach unten gerückt haben, wie dies gewöhnlich beim *laevis* der Fall ist. — Die inneren Umgänge sind beim *laevis* ohnedies, wie beim *steinheimensis*, meist ganz rund und unten nicht abgeplattet.

Die im allgemeinen mäßig tiefe Einsenkung gegen die Mitte der Oberseite ist bei einzelnen Gehäusen etwas weniger tief; dafür kommen beim *steinheimensis* neben Gehäusen, die oben fast gar nicht eingesenkt sind, auch solche vor, die so tief eingesenkt sind wie gewöhnlich der *laevis*.

Die Erbreiterung des letzten Umgangs gegen die Mündung zu ist ähnlich wechselnd wie beim *steinheimensis*.

Auf der Unterseite ist der letzte Umgang vielfach etwas abgeplattet; es gibt jedoch auch Gehäuse, bei denen der letzte Umgang unten ganz rund ist; dafür treten bei dem für gewöhnlich gerundeten *steinheimensis*, namentlich bei seinen Übergängen zum *tenuis*, abgeplattete Umgänge auf.

Bei einzelnen Gehäusen ist der letzte Umgang gegen die Mündung zu etwas nach abwärts gebogen, wie das auch beim *steinheimensis*, *Zieteni* und *oxystoma* vorkommt.

Die Anwachsstreifchen sind bald mehr bald weniger ausgeprägt; bald sehen die Umgänge fast wie leicht gerippt aus, bald sind sie fast ganz glatt, wie beim *steinheimensis*, *Zieteni* usw. Sandberger's Angabe, daß beim *Pl. Zieteni* (S. 646) „die fadenförmigen Anwachsrippchen stets weit deutlicher aus der Fläche des Umgangs hervortreten, als beim *laevis*“, trifft nicht durchgängig zu.

Die Umgänge sind meistens wenig, bisweilen aber auch ziemlich stark involut, wie dies auch beim *steinheimensis* vielfach ändert.

Ein paar Gehäuse haben den letzten Umgang oben leicht abgeplattet, und eine leichte Einfurchung darin, wie dies bei den Übergängen des *steinheimensis* zum *tenuis* zur Regel wird; an einem Gehäuse des *laevis* habe ich mehrere feine Längsfurchen gesehen.

Ab und zu trifft man auch schiefe, wulstartige Erhöhungen, mit Vertiefungen abwechselnd, wie dies später namentlich beim *oxystoma* häufig zu sehen ist. (Auch Gehäuse mit stark erweiterter Mundöffnung, wie beim *oxystoma*, kann man sehen.)

Der *laevis* ist im allgemeinen etwas dünnschaliger als der *steinheimensis* und auch etwas kleiner; man sieht jedoch auch ziemlich starkschalige und ziemlich große Gehäuse, während umgekehrt auch ziemlich feinschalige und kleine *steinheimensis* gefunden werden.

In den wesentlichen Kennzeichen berührt sich durchgängig der *laevis* mit dem *steinheimensis*, manche Gehäuse des letztern unterscheiden sich vom *laevis* bloß durch etwas dickere Schale und kräftigere prallere Form. Manche Besonderheiten, die sich später beim *steinheimensis* und dessen Abkömmlingen dem *tenuis*, *oxystoma* usw. finden, trifft man ab und zu schon beim *laevis* wenigstens angedeutet.

Der allmähliche Übergang des *laevis* in den *steinheimensis* läßt sich allerdings nicht schichtenweise verfolgen, auch nicht im Grot, woselbst über den *laevis*-Schichten solche mit *steinheimensis* usw. folgen; denn bis jetzt wenigstens habe ich gerade in denjenigen Schichten des Grot, wo *laevis* und *steinheimensis* zusammentreffen, überhaupt nur wenige Wasserschnecken und diese immer als Steinkerne, die eine genaue Unterscheidung nicht zulassen, gefunden. — Auf dem Knill habe ich Gesteinsstücke gefunden mit kleinen Planorben, die wohl als *steinheimensis* zu bezeichnen sein werden, die aber verhältnismäßig klein und oben ziemlich tief eingesenkt

sind wie der *laevis*. Auch die Rundung des letzten Umgangs ist z. T. *laevis*-artig, so dass man unwillkürlich an Zwischenformen zwischen *laevis* und *steinheimensis* denkt. — Auch in der Sandgrube findet man ab und zu — in verschiedenen Schichten — kleine, in die Nähe des *Zietenii* A. Br. oder des *steinheimensis* gehörige Planorben, die dem *laevis* sehr nahestehen.

Da zugleich mit dem Auftreten der warmen Quellen (in der Sandgrube) auch der *steinheimensis* auftritt, so muß wohl, da überhaupt ein durchgreifender Unterschied zwischen *steinheimensis* und *laevis* nicht besteht, angenommen werden, daß der *laevis* infolge der warmen Quellen und der hiermit verbundenen Erscheinungen etwas größer und dickschaliger geworden ist und rundere prallere Umgänge bekommen hat. Die ursprüngliche Einsenkung auf der Oberseite wird immer schwächer, ja schwindet fast ganz. Später tritt das Bestreben auf, die äußeren Umgänge im Verhältnis zu den Embryonalwindungen immer tiefer zu legen, d. h. die Mitte zu erhöhen. Die Abflachung des letzten Umgangs und die Bildung einer Längsfurche, womit der Übergang des *steinheimensis* in den *tenuis* beginnt, dürfte einigermaßen auch mit diesem Bestreben zusammenhängen; außerdem war jedoch die Bildung der Längsfurche und namentlich des Kiels wohl auch zur Verstärkung der Schale bestimmt. (Vergl. die nachstehende Darstellung der Querschnitte des *laevis* und seiner Abkömmlinge.)

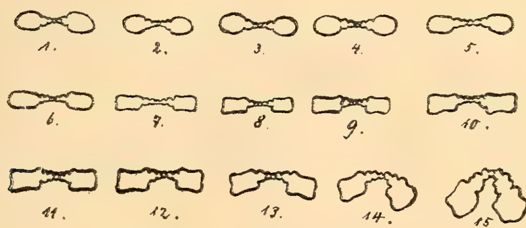


Fig. 6. Querschnitte durch:

1. u. 2. *Pl. laevis* Klein; 3. u. 4. *Pl. steinheimensis* Hilg.; 5. u. 6. *Pl. steinheimensis* übergehend in *Pl. tenuis* Hilg.; 7. *Pl. tenuis* (stärkere Form, neben der ganz flachen Form hergehend); 8. u. 9. *Pl. tenuis* übergehend in *Pl. multiformis* Br.; 10.—15. *Pl. multiformis* (zuerst niedere, dann höher gewundene Formen).

Neben *tenuis* und *multiformis* haben sich — wohl unter besonderen Verhältnissen — noch die besonderen Formen des *oxystoma* und des ganz mit ihm zusammenhängenden *Kraussii* Miller, des *Zieteni* A. Br. und des *costatus* Klein abgezweigt; ich verweise hiebei auf die sorg-

fältigen Untersuchungen HILGENDORF's. In der Eder'schen Grube, woselbst man — wie auch auf dem Knill — Zwischenstufen zwischen *steinheimensis* und *oxystoma* findet, scheint *oxystoma* etwas früher aufgetreten zu sein, als in der Pharion'schen. Die Übergänge des *steinheimensis* in den *tenuis* kann man sehr schön in der Pharion'schen und in der Eder'schen Grube ersehen, den Übergang des *tenuis*, der sich zu einer besonders flachen niederen Form abzweigt, in den *multiformis* namentlich in der Pharionschen. In beiden Gruben sieht man auch vielfach Zwischenformen zwischen *steinheimensis* und *Zieteni*, man findet da öfters Formen, bei denen man nicht weiß, zu welchem Typus man sie rechnen soll. Ebenso läßt sich auch der allmähliche Übergang von Formen, die zwischen *steinheimensis* und *Zieteni* stehen, in den *costatus* durch zahlreiche Zwischenformen nachweisen.

Mit dem jetzt lebenden *Pl. glaber* (JEFFR.) haben solche seltenere Formen des *laevis*, die mehr gerundete Umgänge haben, große Ähnlichkeit; *glaber* ist jedoch in der Regel etwas größer und außerdem dünnschaliger.

Planorbis (Segmentina) Lartetii NOULET.

(SANDBERGER S. 579.)

In Steinheim 5—6 Umgänge; man trifft ziemlich hochgewölbte Formen, gleich denen von Mundingen, Mörsingen, und auch ziemlich niedere, die mehr dem bei uns lebenden *Pl. (Segmentina) nitidus* MÜLL. ähnlich sehen. Die Schmelzleisten lassen sich nicht selten beobachten, namentlich auf der Unterseite. Diejenigen der Unterseite ähneln denjenigen des *nitidus* sehr. Auf der Oberseite scheint an Stelle der der Mündung zugekehrten Leiste nur ein Zahn vorhanden zu sein, die zweite Leiste läuft etwas schief, ist aber im

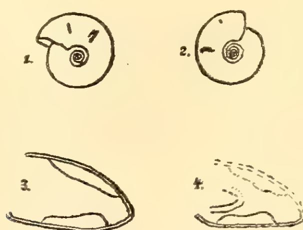


Fig. 7. Schmelzleisten von *Pl. (Segm.) Lartetii* NOULET.
1. Unterseite. — 2. Oberseite. — 3. Obere und untere Schmelzleiste. — 4. Mittlere und untere Schmelzleiste.

übrigen ähnlich wie bei *nitidus*. Die Entfernung der vorderen von der hinteren Schmelzleiste ist nicht immer ganz gleich. Die mittlere Schmelzleiste fand ich nur an einem Gehäuse und nur auf der unteren Seite, meist traf ich die Mitte durch kleine Kalkspatkristalle verdeckt. Ob bei den Formen des *Sylvana*-Kalkes „innere Lamellen" bloß zufällig „nicht beobachtet" sind (s. SANDBERGER S. 580), vermag ich infolge Mangels an genügendem Material aus dem *Sylvana*-Kalke nicht anzugeben.

In der *laevis*-Zone ziemlich häufig; in den Schichten mit *Pl. steinheimensis* usw. nicht mehr zu finden.

Ancylus (Acroloxus) deperdito-lacustris GOTTSCHICK.

Taf. VII Fig. 14, 14a und b.

Unserem *Ancylus lacustris* L. ziemlich ähnlich: Gehäuse länglich schildförmig, dünnschalig, ziemlich nieder, beiderseits ganz leicht zusammengedrückt; Wirbel durchgängig[1] stark links geneigt, dem Hinterrand näher als dem Vorderrand; Mündung verlängert eiförmig, vorn breiter als hinten (letztere Erscheinung allerdings nur an einem oder zwei Gehäusen wahrnehmbar, da der Rand in der Regel unvollkommen erhalten ist). Konzentrische Anwachsstreifchen, mehr oder weniger weit voneinander entfernt; unterhalb des Wirbels beginnen sehr feine, nur bei guter Vergrößerung sichtbare Radialstreifchen. Innenseite glänzend, glatt, jedoch die Anwachsstreifchen erkennbar.

Von *Ancylus deperditus* DESM., der im ganzen mehr kegelförmig ist, verschieden durch die starke Linksneigung des Wirbels und die länglichere Form; insofern mehr zu *A. lacustris* gehörig, der dieselbe Linksneigung hat, aber im allgemeinen noch etwas länglicher ist als die hiesige Form. Die Radialstreifchen verbinden die hiesige Form noch mit *deperditus*.

In den etwas höher gelegenen hellfarbigen Schichten der *laevis*-Zone habe ich eine schmälere Form, auf beiden Seiten stärker abgeplattet und mit etwas höherem Wirbel gefunden, leider nicht gut erhalten; es dürfte wohl nur eine besondere Bildung der gleichen Art sein.

In der *laevis*-Zone im allgemeinen selten, nur in einzelnen Gesteinsbrocken etwas häufiger; oberhalb der *laevis*-Zone nicht mehr zu finden.

---

[1] Einige kleine, offenbar nicht ausgewachsene Gehäuse habe ich gefunden, die die Linksneigung des Wirbels nicht oder nur wenig zeigen.

Gillia utriculosa Sandberger.
(Sandberger S. 635.)

Die von Miller (Jahresh. 56. Jahrg. S. 401) gemachte Ausscheidung von *Bythinella steinheimensis* neben *Gillia utriculosa* Sandb. halte ich für unhaltbar, da beide Formen vollständig ineinander übergehen. Man kann nur von einem *Bythinella*-Typus neben einem *Gillia*-Typus reden.

(Die Herrn Jooss, Stuttgart aus einer auswärtigen Sammlung als von Steinheim stammend zugesandten Schneckchen sind zweifellos *Belgrandia marginata* Mich. sp., von Sandb. Tafel XXXV Fig. 2 als *Bythinella marginata* Mich. abgebildet, im Oberpleistocän von Weimar, Gräfentonna usw. vorkommend, lebend in Südfrankreich und der Schweiz zu finden. Die Herrn Jooss zugesandten Schneckchen entsprechen auch bezüglich der Erhaltung (ziemlich durchsichtige Schale) der *Belgrandia* von Weimar; ich zweifle nicht, daß diese in Steinheim trotz massenhaften Schlämmens sonst nie gefundenen, Herrn Jooss aber gleich in größerer Zahl zugesandten Schneckchen nicht von Steinheim stammen, daß es sich vielmehr um eine Verwechslung des Herstammungsortes handelt.)

In der *laevis*-Zone habe ich nur Gehäuse gefunden, die mehr dem *Gillia*-Typus (s. oben) angehören; sie sind nicht dünnschalig, aber auch nicht besonders dickschalig, ziemlich klein und kurz und oben ziemlich stumpf zugespitzt. Die 4 (bis $4^1/_2$) Umgänge nehmen rasch zu; die ersten sind ziemlich rund, die äußern haben meistens unterhalb der tiefeingesenkten Naht eine stumpf-abgerundete Kante; unterhalb dieser ist der Umgang meist etwas abgeplattet, bisweilen sogar leicht eingebuchtet, vielfach aber auch schwach nach außen gewölbt. Die Anwachsstreifchen sind bald mehr, bald weniger ausgeprägt. Die Mündung ist spitzeiförmig, der Spindelrand schwach umgeschlagen, wie dies auch bei dünnschaligen Stücken der Sandgrube der Fall ist. Man sieht eine leichte Lippe; an solchen — dünnschaligen — Formen der Sandgrube, die zum *Bythinella*-Typus gehören, sieht man vielfach keine Lippe, bisweilen aber doch auch eine leichte Lippe, ähnlich wie man bei besonders dickschaligen Formen des hochgewundenen *Pl. multiformis*, des *oxystoma* und selbst auch bei *Limnaea socialis* bisweilen eine Lippe bezw. auffällige Verdickung des Mundsaums sieht, während bei dünnschaligen Formen keine Lippe vorhanden ist. Der Nabelritz ist deutlicher sichtbar, als bei manchen dickschaligen Formen der Sandgrube. In der *laevis*-Zone ist das Schneckchen nicht häufig, nur in einzelnen Gesteinsbrocken — stets mit *Pl. laevis* zusammen — häufiger.

In den unteren Schichten der Pharion'schen Grube — die ältesten sind freilich zurzeit nicht aufgeschlossen — trifft man Formen, die mehr in der Mitte zwischen *Bythinella* und *Gillia* stehen; in den weiter aufwärts folgenden Schichten überwiegt eine Zeitlang der *Bythinella*-Typus, dann aber treten Formen auf, von denen die einen mehr *Bythinella*-, die andere mehr *Gillia*-Typus zeigen. Letzterer hat sich in denjenigen Schichten, in denen die niedere Form des *Pl. multiformis* sehr groß und scharf gekielt auftritt und wo zugleich die in der Mitte etwas erhöhten Formen sich einstellen, zu großen, dickschaligen, scharfabgeplatteten Gehäusen mit 5 Umgängen, entwickelt und tritt hier fast ausschließlich auf. In den höheren, jüngeren Schichten treten neben dem *Gillia*-Typus immer mehr Formen mit stark ausgeprägtem *Bythinella*-Typus auf; die Gillien werden vielfach wieder kleiner, dünnschaliger, mit 4 Umgängen.

Dieses wechselnde Verhalten hat seinen Grund wohl in verschiedenartigen Wasserverhältnissen.

Zweischaler

sind in der *laevis*-Zone sehr selten — abgesehen von einzelnen Gesteinsbrocken, die oft mehrere Stücke enthalten —, in der Sandgrube überhaupt noch nicht gefunden. Ich habe nur Cycladiden gefunden, hauptsächlich *Sphaerium.*

Man trifft eine größere Form, die wohl in die Nähe von *Sphaerium corneum L.* gehört, und eine kleinere, nur 2 mm große, ziemlich bauchige, wohl auch zu den Sphärien gehörige Form.

Eine *Pisidium*-Art dürfte in die Nähe von *Pisidium intermedium* Gass. zu setzen sein.

Reste von sonstigen Tieren und Pflanzen.

Von Wirbeltieren habe ich in der *laevis*-Zone — nach vorläufiger Bestimmung von Herrn Prof. Dr. E. Fraas, Stuttgart — Zähne nebst Kieferteilen von *Steneofiber*, *Anchitherium*, *Hyotherium* und *Mastodon* gefunden. Es sind wohl dieselben Arten, wie sie auch in der Sandgrube gefunden werden; die betr. Fundstücke müssen aber noch besser aus dem Gestein herausgearbeitet werden. Unbestimmbare Reste von Fischen findet man auch, aber selten. Von Ostrakoden habe ich einige wenige Reste gefunden. In letzter Zeit gemachte Funde, die z. T. neue Formen geliefert haben, bedürfen noch der Bearbeitung.

Von Pflanzen habe ich nur Reste einer Characee gefunden; es ist offenbar dieselbe Art, wie in der Sandgrube.

Vergleichung der Schneckenfauna der *laevis*-Zone mit derjenigen der Sandgrube.

Nach der vorhergehenden Beschreibung sind die wichtigsten Landschnecken der *laevis*-Zone ganz dieselben wie diejenigen der Sandgrube; bloß einzelne seltenere Arten sind bis jetzt bald ausschließlich in der *laevis*-Zone, bald ausschließlich in der Sandgrube gefunden worden. (Etwas auffallend ist, daß *Triptychia suturalis* Sandberger in der *laevis*-Zone noch nicht gefunden ist, während in den oberhalb der *laevis*-Zone anstehenden Kalken mit *Planorbis multiformis* wenigstens Bruchstücke davon gefunden sind. Auch bezüglich der *Azeka tridentiformis*, die in der *laevis*-Zone nicht gerade besonders selten ist, muß man sich wundern, daß sie in der Sandgrube noch nicht gefunden ist. Wohl möglich, daß hier besondere örtliche Verhältnisse eine Rolle gespielt haben, die der einen Schneckenart mehr, der andern weniger zugesagt haben.)

Während sonach die Landschnecken zur Zeit der Bildung der Sandgrube dieselben geblieben sind, wie zur Zeit der *laevis*-Zone, ist mit den Wasserschnecken vom Beginn der Ablagerung der „Sandgruben" an eine große Veränderung vor sich gegangen. Die meisten Arten der *laevis*-Zone kommen in den Sandgruben gar nicht mehr vor. Man findet in letzteren keine Succineen, keine *Limnophysa palustriformis* und *glabraeformis*, keinen *Planorbis cornu*, *Hilgendorfi*, *septemgyratiformis* und *Lartetii*, keinen *Ancylus* und keine Zweischaler mehr. Bloß 3 Arten haben sich, wenn auch z. T. in veränderter Gestalt, in der „Sandgrube" forterhalten. *Limnaea subsocialis* ist zur *socialis* geworden; aus dem *Planorbis laevis* ist der *steinheimensis* und dessen Abkömmlinge hervorgegangen; die *Gillia utriculosa* tritt z. T. in gleicher Form wieder auf, z. T. hat sie den *Gillia*-Typus noch verstärkt durch stark verdickte Schale usw., z. T. hat sie aber auch eine mehr *bythinella*-ähnliche Form angenommen.

Gleichzeitig mit der Veränderung der Wasserschnecken ist das Auftreten der Sprudelkalk- und Tuffsteinbildungen auf dem Steinhirt-Klosterberg wahrzunehmen. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die warmen Quellen die Ursache der Veränderung bei den Wasserschnecken waren. Die Unterschiede des

Planorbis laevis vom *steinheimensis*, der *Limnaea subsocialis* von der *socialis* sind so klein und die Veränderungen der *Gillia* so allmählich ineinander übergehend, daß nicht anzunehmen ist, daß während des Fortbestehens derselben Landschnecken fremde, aber ganz nah zusammenhängende, in ihren Besonderheiten z. T. einzig dastehende Wasserschnecken eingewandert seien. Es haben sich vielmehr die zunächst sehr unbedeutenden Änderungen dieser Wasserschnecken unter dem Einfluß der warmen Quellen vollzogen.

Daß die *laevis*-Zone die ältere Bildung ist und somit ihre Wasserschnecken die ursprüngliche Form darstellen, geht daraus hervor, daß die *laevis*-Zone am vordern Grot und an der Hohen Steige ganz unten am Hange liegt, während sich darüber erst an beiden Stellen die Kalke mit *Planorbis steinheimensis* usw. einfinden; ferner daraus, daß die besonderen Formen der *laevis*-Zone nie in den höhergelegenen Schichten mit *steinheimensis* usw. gefunden wurden. Nur an der Grenze der *laevis*-Zone und der Schichten mit *steinheimensis* und *multiformis* habe ich rötliches *laevis*-haltiges Gestein zusammen mit *steinheimensis-multiformis* gefunden: Gestein, das nur den *laevis* enthielt, war vielfach zersprungen, aber wieder zusammengekittet durch eine hellfarbige Gesteinsmasse, die Steinkerne von *Planorbis steinheimensis-multiformis* enthielt. Das Gestein mit *Pl. laevis* muß zuerst vorhanden gewesen sein und ist erst nachträglich durch Kalkschlamm, der den *Pl. steinheimensis* enthielt, zusammengebacken worden.

Beschreibung der Schichtenfolge der *laevis*-Zone und Angaben über sonstiges Vorkommen derselben.

Was für Gestein unterhalb der *laevis*-Zone liegt, kann mangels geeigneter Aufschlüsse nicht gesagt werden. An 2 Stellen des Hanges sieht man — wie auch zwischen den Schichten mit *Planorbis multiformis* — oberen weißen Jura, meist zertrümmerte und wieder durch Süßwasserkalk zusammengekittete Felsen, hervorschauen. — Die *laevis*-Zone selbst ist auch nicht richtig aufgeschlossen. Es werden eben von Zeit zu Zeit an Rainen einzelne, meistens verrutschte, Felsbänke aufgegraben oder einzelne Gesteinsbrocken beim Pflügen usw. zutage gefördert; in der Regel werden sie sodann auch sofort zu Straßenschotter usw. fortgeführt.

Der unterste Teil der *laevis*-Zone besteht vorwiegend aus harten, meist chokoladefarbenen Kalken, in denen hie und da noch einzelne

Adern des ursprünglichen Sandes erhalten sind; die Schneckenschalen sind in ihnen meistens schön erhalten. Bald sind es klotzige Felsbrocken, bald dünnschieferartige Platten; Anzeichen von warmen Quellen findet man in der *laevis*-Zone nicht. Weiter oben tritt vorwiegend hellfarbiges, vielfach weiches und kreidiges Gestein auf, dann kommen mehr feste, gelbliche Bänke und darüber feine, glasige Schiefer, die meist sehr zertrümmert und verbogen und durch gleichfarbiges, aber nicht mehr so feingeschichtetes Gestein wieder zusammengebacken sind. Darüber kommen meist wieder gleichmäßige Kalkbänke, auch dünne sandige Schiefer usw. In diesen oberen Schichten findet man nur noch wenige Wasserschnecken, und immer nur als Steinkerne, etwas häufiger *Heliceen* und namentlich viele Pupen; ferner findet man ab und zu Reste von Wirbeltieren.

Darüber setzen sich gleichfarbige, helle, harte Kalkbänke fort mit Steinkernen von *Planorbis steinheimensis*, niederen und höheren *multiformis*, *oxystoma* usw. Eine in der Sandgrube weniger anzutreffende Form, groß, rundlich, mehr in der Mitte zwischen *Pl. Kraussii* Miller und großen mittelhohen *Pl. multiformis* stehend, kommt hier öfters vor, aber schlecht erhalten. Neben den *Pl. steinheimensis* und *multiformis* usw. kommen in diesen höheren Schichten auch die *Limnaea socialis*, *Gillia utriculosa* und die Landschnecken vor, wie in der Sandgrube. Die Succineen, *Limnaea palustriformis* und *glabraeformis*, *Planorbis cornu*, *Hilgendorfi*, *septemgyratiformis*, *Lartetii*, *Ancylus* und die Zweischaler kommen, wie auch in den eigentlichen Sandgruben, nicht mehr vor.

An der hohen Steige, östlich des Steinbruchs neben der Straße Steinheim-Bartholomä, habe ich ganz unten am Hang vereinzelt hellfarbiges Gestein gefunden mit Steinkernen, die wohl nur von *Planorbis laevis*, *Limnaea palustriformis* usw. herrühren können; seinem Aussehen nach entspricht dieses Gestein am ehesten den obersten Schichten der *laevis*-Zone des Grot. Darüber kommt auch hier Gestein mit *Planorbis steinheimensis* und *multiformis*.

Am Knill, in der Richtung gegen den Klosterberg, finden sich sandige Schiefer, in denen ich nur Pupen finden konnte; sie sehen den stellenweise am obern Teil der *laevis*-Zone des Grot vorkommenden Schiefern sehr ähnlich und werden daher wohl am besten an die Grenze zwischen *laevis*- und *steinheimensis*-Zone gesetzt.

Sonst konnte ich die *laevis*-Zone nirgends finden.

Kurze Beschreibung derjenigen Bildungen, in denen als Wasserschnecken nur *Planorbis steinheimensis* und seine Abkömmlinge, *Limnaea socialis* und *Gillia utriculosa* vorkommen.

Wie aus der Karte zu ersehen, sind am Rande der ganzen Mulde, die sich kreisförmig um den Steinhirt-Klosterberg herumzieht, Schichten mit *Planorbis steinheimensis* usw. nachzuweisen. Es ist wohl anzunehmen, daß der Steinhirt-Klosterberg inselartig oder landzungenförmig (vielleicht mit dem Knill verbunden) aus dem ihn umgebenden See bezw. Sumpf, dessen Ufer sich an den umgebenden Hängen verfolgen lassen, herausgeschaut hat. Zwischen den Süßwasserbildungen sehen von Zeit zu Zeit die Felsen des oberen weißen Juras hervor, meist stark zertrümmert und in der Regel wieder durch Kalk zusammengekittet. Als Ufergeröll des einstigen Sees findet man am Rande vielfach kleinere oder größere Jurabrocken, im Süßwasserkalke oder -sande steckend.

In der Regel bestehen die Tertiärbildungen am Rande aus Kalkfelsen (das von den umgebenden Berghängen herabströmende kalkhaltige Wasser hat den Sand mit Kalk infiltriert). Man trifft aber auch vereinzelt, z. B. an der Schäfhalde, dieselben Sande, wie in der Sandgrube. Vielfach sitzen die Süßwasserkalke unmittelbar auf den am Rande herausschauenden Jurafelsen, so z. B. am Bergvorsprung zwischen Hirschtal und Hoher Steige und am Grillenbusch.

An manchen Stellen bestehen die Kalke fast aus lauter Schnecken, an andern Stellen enthalten sie keine oder fast gar keine Versteinerungen, so z. B. am Wege zum Kinderfestplatz; an letzterer Stelle trifft man mehrfach Breccien, die hauptsächlich Feuersteine enthalten, wie sie in hiesiger Gegend als Verwitterungsreste des oberen weißen Juras massenhaft herumliegen.

Die Reihenfolge in der Entwicklung des *Planorbis steinheimensis* zum *multiformis* und sodann die Reihenfolge der verschiedenen Formen des letzteren ist offenbar in der Randzone dieselbe, wie in der Sandgrube, läßt sich aber nur selten genauer nachweisen, da das Gestein an den Hängen vielfach stark verrutscht ist. — An der höchsten Stelle, an der überhaupt Süßwasserkalke vorkommen, bei den Feldlesmähdern, 620—630 m Meereshöhe, sind es ziemlich hochgewundene *multiformis*, zusammen mit *Gillia*, *Limnaea socialis*, Landschnecken und eigentümlichen *cocons*-artigen Gebilden in Menge vorkommend.

Im allgemeinen trifft man den *Planorbis steinheimensis* und *multiformis* zwischen 550 und 570 m Meereshöhe. Auf dem Klosterberg

ist das oberste Vorkommen des *steinheimensis* — bei der Eder'schen Grube — in der Höhe von etwa 560 m, am Grillenbusch trifft man *multiformis* in offenbar festanstehenden Felsen bei etwa 555 m, an der Schäffhalde den *steinheimensis* in wie es scheint ungestörter Schichtung bei 545 m. Am vorderen Grot, wenigstens am Stockhauer Weg, der zu den Feldlesmähdern führt, kommt der *steinheimensis* erst in einer Höhe von etwa 580 m vor, wie ja überhaupt am Grot die höchsten Höhen sind, in denen einesteils *Planorbis laevis*, andernteils *Planorbis steinheimensis* und *multiformis* vorkommt. (Man könnte fast meinen, der Berg sei um den Stockhauer Weg herum in die Höhe gepreßt.)

Anzeichen von warmen Quellen: Tuffsteine und Tuffsande.

Sichere Spuren von warmen Quellen habe ich — außer am Steinhirt-Klosterberg — nur am Knill gefunden. Dort wurden ziemlich mächtige Felsen mit ausgesprochenen Aragonit- und Opalbildungen, in denen *Planorbis multiformis* usw. steckten, ausgegraben. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß auch hier einst warme Quellen hervorgesprudelt haben.

In der Nähe vom Kronenwirtskeller findet man feingeschichtetes Gestein mit niederen *Planorbis multiformis*, das ganz verkieselt ist. Die bläulichen Opalbildungen habe ich aber nicht darin gefunden; Aragonit habe ich in dieser Gegend auch noch nicht getroffen; es ist mir daher zweifelhaft, ob man auch für diese Verkieselung warme Quellen als Ursache anzusehen hat.

Am Klosterberg-Steinhirt findet man die Opalbildungen hauptsächlich in der Pharion'schen Sandgrube, wo sie aber nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage sich befinden, sondern offenbar zusammen mit den Sandschichten abgerutscht sind. — Die Aragonitbildungen findet man am schönsten in den Sprudelkalkfelsen, Quellabsätzen, die sich am oberen Rande des Steinhirts und Klosterbergs halbkreisförmig hinziehen. Sie beginnen oberhalb des südöstlichen Randes der Pharion'schen Sandgrube und ziehen sich — in der Hauptsache zwischen 560 und 570 m Höhe im Bogen gegen Südosten und sodann wieder gegen Nordosten, bis zum Kloster. Sie verlaufen namentlich an einer Stelle eine längere Strecke — etwa 80 m — in wagrechten Bänken, treten aber auch als einzelne Felsklötze oder Säulen auf; innerhalb der einzelnen Felsklötze oder Bänke kann man bisweilen wagrechte Schichtung erkennen, die aber meist nach

kurzer Zeit wieder aufhört, so an einem Felsen auf dem Elsenhansschen Grundstück, in dem man eine Schichte voll Limnaeen erkennt.

Vielfach sind die Sprudelkalke und auch die Sande durchsetzt von Tuffstein oder Tuffsand. Letztere, wohl von Algen herrührenden Bildungen lassen vielfach noch die Form der Pflanzen, um die herum sich die Kalke niedergeschlagen haben, erkennen.

Die Sprudelkalk- und Tuffsteinbildungen scheinen z. T. über ihre Umgebung emporgeragt zu haben; wenigstens sieht man in der Eders'chen Grube derartige Bildungen mit *Planorbis steinheimensis* und Übergängen zu *tenuis*, emporragend zwischen ziemlich regelmäßig lagernden Schichten mit *Planorbis tenuis*. Die Sandschichten sind sonach sicherlich jünger als die von ihnen eingeschlossenen Sprudelkalkbildungen; die Quellbildungen sind wohl einstens über ihre Umgebung emporgewachsen und haben sich erst nachher die Sandschichten um sie herum abgelagert. Ihre regelmäßige Lagerung macht es nicht wahrscheinlich, daß etwa beim Abrutschen — trotz der wagrechten Lagerung der Schichte ist in geringerem Umfange wenigstens ein Abrutschen der dortigen Schichten nicht als unmöglich anzusehen — die härteren Sprudelkalkbildungen sich in die weicheren Sande eingebohrt haben.

Zum Schlusse noch eine

Vergleichung des hiesigen Tertiärs mit anderen Tertiärbildungen, namentlich mit dem *Sylvana*-Kalke.

Bisher wurde — siehe Vorwort — die *laevis*-Zone am vorderen Grot als „*Sylvana*-Kalk, am Neuselhalderhof" bezeichnet. Als dort gefunden wurden verzeichnet: *Vitrina suevica* Sandberger, *Patula Gyrorbis* Klein, *Helix subpulchella* Sandb., *Helix sylvana* Kl., *Limnaea dilatata* Noulet, *Limnaea bullata* Kl., *Planorbis cornu* Brogn., *Hilgendorfi* Fraas, *declivis* A. Br., *laevis* Kl., *aequeumbilicatus* und *triquetrus* Hgdf., *Lartetii* Noulet, *Ancylus deperditus* Desm., *Neritina crenulata* Kl.

Bei der *Vitrina suevica* ist es mir immerhin zweifelhaft, ob sie vollständig mit der Undorfer Form übereinstimmt (s. Artenbeschreibung). An Stelle der *Patula Gyrorbis* Kl. ist *Charopa costata* zu setzen; die hiesige *Helix subpulchella* nähert sich sehr der lebenden *pulchella*; an Stelle der vermeintlichen *Helix sylvana* Kl. kommt *H. silvestrina Z.* vor; an Stelle der *Limnaea dilatata* und *bullata* trifft man die ver-

schiedenen Formen der *Limnaea subsocialis*. *Planorbis cornu* ist gleich, wie im *Sylvana*-Kalke; diese schon im Untermiocän vorkommende Form tritt auch noch im Pliocän auf (dalmatinische Süßmassermergel von Miocic, Inzersdorfer Schichten s. SANDB. S. 675 und S. 700) und ist sich offenbar durch überaus lange Zeiträume hindurch gleich geblieben. — Inwieweit die hiesigen Formen des *Hilgendorfi* mit denjenigen von Irrsee bei Kaufbeuren (s. SANDB. S. 578) übereinstimmen, vermag ich nicht zu sagen, da ich letztere Formen nicht gesehen habe. — Den *Planorbis declivis* konnte ich in Steinheim nicht finden (unausgewachsene Gehäuse des *Hilgendorfi* sehen dem *declivis* zum Verwechseln ähnlich, bei *Hilgendorfi* sind jedoch die Umgänge etwas weniger involut und zugleich auf der Oberseite etwas höher und rundlicher als bei *declivis*). — *Planorbis laevis* ist im allgemeinen gleich wie die Formen des *Sylvana*-Kalkes. — *Planorbis aequeumbilicatus* HILGENDORF ist wohl mit *laevis* zu identifizieren, vielleicht auch *triquetrus*, ich fand jedoch nicht Zeit zu genaueren Erhebungen über diese von HILGENDORF benannten Formen. — *Planorbis Lartetii* kommt z. T. gleich vor, wie im *Sylvana*-Kalk, man findet aber auch etwas flachere Formen; bezüglich der Schmelzleisten verweise ich auf die Artenbeschreibung. — An Stelle des *Ancylus deperditus* tritt hier *deperdito-lacustris*; *Neritina crenulata* kommt hier nicht vor, war offenbar verwechselt mit *Vitrina*.

Von den sonst noch, sei es in der *laevis*-Zone, sei es in der Sandgrube gefundenen Arten — die nicht sicher bestimmbaren lasse ich außer Acht — kommen für die Vergleichung mit dem *Sylvana*-Kalk in Betracht:

1. *Glandina (Euglandina) inflata* REUSS, var. *porrecta* GOBANZ. In Steinheim 4 Gehäuse und 1 Bruchstück gefunden; wesentlich kleiner und dünnschaliger als die Formen des *Sylvana*-Kalkes, mit feineren, stellenweise verlöschenden Längsfurchen; nur das eine Bruchstück stammt von einer größeren Form, die zu derjenigen des *Sylvana*-Kalkes passen dürfte.

2. *Hyalinia (Polita) orbicularis* KLEIN *forma minor*; über die Abweichung von der typischen Form des *Sylvana*-Kalkes s. die Artenbeschreibung.

3. *Helix (Monacha) coarctata* KLEIN; in 5 Exemplaren hier gefunden; mit den Formen des *Sylvana*-Kalkes übereinstimmend; an einigen Gehäusen allerdings habe ich die „zahllosen, äußerst feinen, in schrägen Kreuzlinien geordneten Papillen“ der Formen des *Sylvana*-

Kalkes (s. Sandb. S. 586) kaum angedeutet gefunden; die Mundränder der Formen des *Sylvana*-Kalkes dürften etwas breiter umgeschlagen sein.

4. *Helix (Zenobia) carinulata* Klein; hierüber verweise ich auf die Artenbeschreibung.

5. *Caecilianella aciculella* Sandberger (s. Miller, Jahreshefte, 56. Jahrgang S. 399). Ich zweifle, ob die in der Sandgrube gefundene Form fossil ist; an den von mir — allerdings oben auf dem Sande aufgelesenen Formen und an den mir von Herrn Jooss zugesandten Gehäusen konnte ich keinen Unterschied gegenüber der lebenden *Caecilianella acicula* Müll. finden; auch die Art der Erhaltung stimmt mit der von lebenden Formen; es könnte sich bei dieser von mir wenigstens in den tieferen Schichten der Sandgrube und in der *laevis*-Zone nicht gefundenen Form ganz wohl um die lebende *acicula* handeln, die ja vielfach sehr tief in der Erde gefunden wird.

6. Ferner wurde hier eine *Helix*-Art — in der Sandgrube — gefunden, die der *Helix involuta* Thomae sehr nahe steht, aber immerhin nicht ganz identisch damit ist; Herr Jooss wird über dieselbe berichten.

Die hier gefundene *Strobilus*-Art weicht, wie in der Artenbeschreibung hervorgehoben, insoweit von den Formen von Undorf ab, daß sie als besondere Art behandelt werden muß.

Ferner sind einige kleinere, seltene *Pupa*-Arten mit Formen des *Sylvana*-Kalkes nahe verwandt.

Hienach stimmen von den hiesigen Formen nur wenige vollständig mit solchen des *Sylvana*-Kalkes überein; immerhin besteht aber ein gewisser Zusammenhang mit demselben.

An ältere Tertiärbildungen erinnern nur wenige der hiesigen Arten, die, wenn auch z. T. nahe verwandt, doch immer etwas von den Formen älterer Bildungen abweichen, so die hiesigen Formen des *Archaeozonites subverticillus*, der *Helix subpulchella*, *Oleacina Hildegardiae*. *Planorbis cornu* kommt ja wohl auch schon im Untermiocän, aber auch noch in jüngeren Bildungen vor.

Eine Reihe neu auftauchender Formen, die sich mehr den jetzt bei uns, bezw. in Tirol oder Oberitalien usw. lebenden Formen nähern, läßt darauf schließen, daß die Steinheimer Bildungen jünger sind, als diejenigen von

Mörsingen, Mundingen usw. Ich denke hier an die *Vallonien*, an *Helix silvestrina*, an *Pupa antiqua*, an *Cionella tridentiformis*, *Carychium suevicum*, *Limnaea palustri-* und *glabraeformis*, an *Planorbis septemgyratiformis*, an *Ancylus deperdito-lacustris* usw. Aus dieser immerhin ziemlich beträchtlichen Zahl von Land- und Wasserschnecken, die den bei uns lebenden, bezw. südeuropäischen Formen näher stehen, wird man auf eine etwas jüngere Bildung schließen müssen, auch wenn die Wirbeltiere, mit denen ich mich nicht näher befassen kann, auf die Zeit des *Sylvana*-Kalkes hinweisen. Es könnte hier ganz wohl ein ähnlicher Fall vorliegen, wie bei verschiedenen Pliocänbildungen, bei denen nach der Darstellung von Sandb. die Wirbeltiere als tropisch anzusehen sind, während die Mollusken zu unserem „gemäßigten" bezw. zum südeuropäischen Klima passen; vergl. Sandb. S. 707 (Unterpliocän der Inzersdorfer Schichten); S. 729 (Mittelpliocän von Hauterive); S. 733 (Mittelpliocän des Crays in England); S. 748 (Oberpliocän von Südfrankreich). Die Säugetiere konnten sich, ohne ihr Knochengerüste und den Zahnbau wesentlich ändern zu müssen, durch stärkere Behaarung und durch Wanderung gegen kühlere Temperatur schützen; bei den Mollusken jedoch mußte die etwas frischer gewordene Temperatur auch am Gehäuse zum Ausdruck kommen.

Die Reste von Pflanzen — außer den massenhaft vorkommenden Algen sind mir nur Früchte von *Celtis*-Arten und Abdrücke von Blättern, Schilf u. dergl. bekannt — dürften der Annahme eines etwas kühleren Klimas nicht im Wege stehen.

Man wird wohl die hiesigen Bildungen an die obere Grenze des Obermiocäns stellen müssen.

Im Anhange folgt noch ein Verzeichnis der bis jetzt hier gefundenen Mollusken, wobei die Formen der *laevis*-Zone gegenübergestellt sind denjenigen Formen, die in den Sandgruben und an den andern Stellen, wo nicht mehr *Planorbis laevis*, sondern *steinheimensis* usw. vorkommt, gefunden wurden.

Verzeichnis der bis jetzt in Steinheim gefundenen Mollusken.

(s. h. bedeutet sehr häufig; h. häufig; z. h. ziemlich häufig; s. s. sehr selten; s. selten; z. s. ziemlich selten.)

Arten	Fundort: *laevis*-Zone	Fundort: Sandgrube und andere Plätze, deren Wasserschnecken durch die warmen Quellen beeinflußt sind
Limax crassissimus Jooss	—	s. s.
Glandina (Euglandina) inflata Reuss var. *porrecta* Gobantz	—	s. s.
Oleacina (Boltenia) Hildegardiae Gottschick	s. s.	—
Vitrina (Phenacolimax) suevica Sandberger .	s.	s.
Zonites (Archaeozonites) subverticillus Sandberger n. v.	s. s. ?	s. s.
Zonites (Archaeozonites) subcostatus Sandb. ? .	s. s.	s. s.
„ „ aff. *Haidingeri* Reuss	s. s.	—
Hyalinia (Polita) orbicularis Klein, fa. *minor*	z. s.	z. s.
Patula n. sp.	s. s.	s. s.
„ *(Charopa) costata* Gottschick	z. s.	z. s.
Strobilus Joossii Gottschick	s.	s. s.
Helix (vallonia) subpulchella Sandb. fa. *minor*	s.	s. s.
„ „ *subcyclophorella* Gottschick .	s. s.	—
„ *(Helicodonta)* aff. *involuta* Thomae . .	—	s. s.
„ *(Hygromia, Monacha) coarctata* Klein .	—	s. s.
„ („ *Zenobia) carinulata* Klein n. v.?	z. h.	z. h.
Helix (Tachaea) silvestrina Zieten	z. h.	z. h.
„ *(Campylaea) insignis* Schübler	z. h.	z. h.
Triptychia suturalis Sandberger	—	s.
Clausilia n. sp.	s. s.	—
Pupa (Torquilla) antiqua Schübler	h.	h.
„ *(Pupilla) steinheimensis* Böttger . . .	?	s.
„ *(Isthmia) Lentilii* Miller	?	s.
„ *(Leucochilus) quadriplicata* A. Br., var. *quadridentata* Klein	z. s.	z. s.
Pupa (Leucochilus) suevica Sandberger . . .	?	s.
„ „ *heterodus* Böttger . . .	?	s.
„ *(Alaea) aperta* Sandberger	?	s.
Caecilianella aciculella Sandberger	—	?
Cionella (Zua) n. sp. ?	s. s.	—

Arten	Fundort: *laevis*-Zone	Fundort: Sandgrube und andere Plätze, deren Wasserschnecken durch die warmen Quellen beeinflußt sind
Cionella (Azeka) tridentiformis GOTTSCHICK .	s.	—
Subulina minuta KLEIN ?	s. s.	—
Pomatias Fraasii JOOSS	—	s. s.
Carychium suevicum BÖTTGER	s. s.	s. s.
Succinea sp. ?	s. s.	—
Limnaea subsocialis GOTTSCHICK	h.	—
„ *socialis* SCHÜBLER	—	s. h.
„ *(Limnophysa) palustriformis* GOTTSCH.	z. h.	
„ „ *glabraeformis* GOTTSCH.	s.	—
Gillia utriculosa SANDBERGER	z. h.	s. h.
Planorbis (Coretus) cornu BROGN.	z. h.	—
„ *(Tropidiscus? Coretus?) Hilgendorfi* FRAAS	z. h.	—
„ *(Gyrorbis) septemgyratiformis* GOTTSCHICK	z. s.	—
„ *(Gyraulus) laevis* KLEIN	s. h.	—
„ „ *Steinheimensis* HILGENDORF	—	h.
„ „ *tenuis* HILGENDORF . .	—	h.
„ „ *multiformis* A. BR. . .	—	s. h.
„ „ } *oxystoma* KLEIN . . .	—	h.
„ „ } *Kraussii* MILLER . . .	—	z. h.
„ „ *Zietenii* A. BR.	—	h.
„ „ *costatus* KLEIN	—	z. h.
„ *(Segmentina) Lartetii* NOULET . . .	z. h.	—
Ancylus (Acroloxus) deperdito-lacustris GOTTSCHICK	s.	—
Cycladidae sp. ?	s. s.	—

Die Tertiärbildungen am Albrand in der Ulmer Gegend.

Von Professor Dr. E. **Fraas**.

Die Tertiärbildungen am Südostrande unserer Alb und in Oberschwaben sind schon seit dem Beginn der Forschung in diesem Gebiet Gegenstand eifriger Untersuchungen, aber auch mehr oder minder heftiger Kontroversen gewesen. Sie sind auch jetzt noch keineswegs so geklärt, daß man gewissermaßen mit Ruhe zur Tagesordnung übergehen könnte. In erfreulicher Weise wurden gerade in den letzten 10 Jahren die Tertiärstudien wieder aufgenommen und eine Reihe interessanter Arbeiten sind von Rollier, Konrad Miller, Koken, Müller und Mahler, Schad, Regelmann und Kranz zu verzeichnen, welche teils in unseren Jahresheften niedergelegt, teils in anderweitigen Zeitschriften erschienen sind [1].

Die Fragen, um die es sich dabei handelt, sind einerseits stratigraphischer, andererseits tektonischer Natur. Bezüglich der Stratigraphie können wir zwischen einer schwäbischen und einer Schweizer Schule unterscheiden. Wir Schwaben halten noch an der schon von Probst, K. Miller, Quenstedt, O. Fraas u. a. aufgestellten, wenn auch neuerdings durch die Vergleiche der Schneckenfauna mit den Mainzer Bildungen etwas veränderten Schichtenfolge fest, welche von oben nach unten folgendes ergibt:

1. oberer (obermiocäner) Süßwasserkalk mit *Helix sylvana*, gegen Oberschwaben zu in die obere Süßwassermolasse übergehend;
2. Brackwassermolasse (oberes Mittelmiocän);
3. Meeresmolasse (mittleres Miocän);
4. untere (oligocäne, früher untermiocäne) Süßwasserkalke mit *Helix rugulosa* und *crepidostoma*, in Oberschwaben in die untere Süßwassermolasse übergehend.

---

[1] Vergl. die Literaturzusammenstellungen bei E. Fraas, Versammlungsberrichte des Oberrh. Geol. Ver. 1908. S. 11, und bei J. Schad, diese Jahresh. 64. Jahrg. 1908. S. 303.

Rollier dagegen läßt die marine Transgression auch über die *Sylvana*-Kalke weggehen und glaubt überhaupt nur eine Anlagerung der Meeresmolasse an die Tertiärkalke zu erkennen, nicht eine Zwischenlagerung, wie sie die obige Schichtenfolge voraussetzt. Die Tektonik, d. h. die Lagerungsverhältnisse, hängen natürlich auf das innigste mit der Auffassung des südlichen Albrandes zusammen. Dieser wurde früher allgemein und auch heute noch von vielen Geologen als ein Bruchrand angesehen, während Regelmann dafür eintritt, daß es sich um eine normale bruchlose Fortsetzung und Überlagerung der nach Südosten geneigten Juratafel handelt[1].

Ich habe im Lauf des vorigen Jahres vielfach Gelegenheit zu Exkursionen auf der Ulmer Alb gehabt und speziell auch Einblicke in die Lagerungsverhältnisse des Donauuntergrundes der Langenauer Gegend durch die zahlreichen dort ausgeführten Tiefbohrungen bekommen. Die Resultate dieser Untersuchungen erscheinen mir sowohl in stratigraphischer wie in tektonischer Hinsicht von Wichtigkeit, ja wir werden sehen, daß beide Fragen so innig ineinandergreifen, daß die eine ohne die andere überhaupt nicht behandelt werden kann.

Mit den unteren Süßwasserkalken konnte ich mich bei den vorjährigen Untersuchungen nicht eingehender beschäftigen und ich möchte nur kurz bemerken, daß wir sie am besten als ein zusammengehöriges Ganzes betrachten, in welchem zwar paläontologisch eine untere Zone mit *Helix rugulosa* und eine zum Teil mächtig anschwellende Oberzone mit *Helix crepidostoma* ausgeschieden werden kann, daß es aber sehr schwierig ist, petrographisch diese Horizonte zu trennen. Ebenso handelt es sich bei den Einlagerungen toniger Schichten (sogen. Öpfinger Schichten), Pflanzenmergel und Pflanzenkalke, nur um lokale Ausbildungen und nicht um durchgehende Horizonte. Es sind, wie die Pisolithkalke und *Planorbis*-Schiefer, Faziesgebilde, die zwar von Interesse für die Einzelprofile sind, die sich aber stratigraphisch nur schwer verwerten lassen. Im allgemeinen herrscht die Kalkfazies am Albrand vor und nimmt, und zwar von unten nach oben, allmählich immer tonigeren Charakter an, je mehr wir uns Oberschwaben nähern, wo die untere Süßwassermolasse eine vorwiegend mergelige Fazies darstellt. Die

[1] Die Ausführungen von C. Regelmann und die daran anschließenden Entgegnungen von W. Kranz und E. Fraas finden sich in den Versammlungsberichten des Oberrh. Geol. Ver. 1908—1910 und im Centralbl. f. Min. etc. 1909 bis 1911.

Schneckenfauna läßt sich am besten mit derjenigen der Hochheimer Kalke im Mainzer Becken in Einklang bringen, und da diese nach den Untersuchungen von Böttger als oligocän angesehen werden, so werden wir auch unsere unteren Süßwasserbildungen am richtigsten in diese Stufe einreihen. Die Scheidung der Fazies erklärt sich wohl am natürlichsten durch die Annahme einer mit Sumpf und Süßwasser erfüllten Niederung im heutigen Oberschwaben, welche wenigstens im nördlichen Gebiete von Norden her, also aus dem Juragebiet, durch Folgeflüsse gespeist wurde. Die stark kalkhaltigen Wasser setzten zunächst am Rande Kalke ab, während in den inneren Teilen des Beckens mehr tonige Absätze zum Niederschlag kamen. Um die nach Süden zunehmende Mächtigkeit zu erklären, müssen wir eine langsame, stetige Senkung dieses Gebietes annehmen.

Die marinen und brackischen Schichten der mittleren miocänen Stufe, welche das spezielle Gebiet meiner Untersuchungen waren, hängen zweifellos mit einem Meere zusammen, das von Süden resp. Südwesten, wohl im Zusammenhang mit den alpinen Bewegungen, in die oberschwäbische Depression vordrangen, aber auch noch weit über die heutige Alb transgredierten, so daß die Uferzonen vielfach bis zum gegenwärtigen nördlichen Steilabfall reichten. Diese nördliche Küstenzone ist charakterisiert durch Jurageröllе, welche besonders im Südwesten der Alb, sowie im Randen und Hegau noch als mächtige Jura-Nagelfluhen erhalten sind, aber auch in dem für unsere Studien in Betracht kommenden Gebiete ihre Spuren hinterlassen haben. Wir finden sie in Relikten als Buchberggerölle aufgearbeitet am Rande des Rieses, als Sande und feuerfeste Tone in pliocäner Umlagerung auf den Höhen zwischen Heidenheim und Königsbronn, als Jurageröllе in ursprünglicher Lagerung auf den Höhen von Gerstetten, Schalkstetten, Stubersheim u. a. Orten. Fossilien sind in den Geröllen in unserem Gebiet nicht gefunden, aber im Südwesten, besonders im Hegau und Randen, ist der Zusammenhang dieser Schichten einerseits mit den echten marinen Bildungen, andererseits mit den Brackwasser- und Uferbildungen sicher nachgewiesen. An diese nördliche Küstenzone schließen sich die marinen Uferbildungen an, welche sowohl durch ihren großen Petrefaktenreichtum als auch durch das Material selbst charakterisiert sind. Die Massen von Austern, Bohrmuscheln und Balaniden, welche noch in ihrer ursprünglichen Lage an den Jurafelsen der Küste anhaften, beweisen uns, ebenso wie die Anhäufungen von Muschelschalen zum Muschelsandstein, daß wir das alte Ufer

mit den Strandbildungen vor uns haben. Wir haben zum Teil noch das fjordartige Eingreifen des Meeres in die alten Täler, wie bei Donauwörth und Dischingen, die Uferklippen, wie bei Heldenfingen und Altheim, vor Augen, und wenn auch später der größte Teil der Meeresablagerung wieder abgewaschen wurde, so genügen uns doch die erhaltenen Spuren, um über die Ausdehnung des einstigen Miocänmeeres klar zu werden. Die Uferlinie ist durch die Orte Donauwörth, Unterbissingen, Dischingen, Herbrechtingen, Heldenfingen, Altheim, Beimerstetten, Jungingen, Dietingen und Ermingen bezeichnet und greift in Höhenlagen hinauf, die gegenwärtig bis 650 m ü. M. liegen. Das Material ist nicht weniger charakteristisch als die Versteinerungen. Der Kalk tritt, wenn wir von den Muschelschalen absehen, stark zurück und an seiner Stelle finden wir Quarzsand mit Beimengung von Hornsteinen alpinen Charakters, Feldspaten, Glimmer, Andalusit, Disthen und Rutil[1] etc., kurz ein Material, das nicht von unserem Jura, sondern von Süden her aus den Alpen resp. einem uns nicht mehr zugänglichen kristallinischen Gebirge stammen muß. Inwieweit hier die Aufarbeitung der alpinen Flyschzone oder des supponierten Vindelizischen Grundgebirges eine Rolle spielt, ist noch weiterer petrographischer Untersuchung vorbehalten.

Obgleich wir die Transgression der marinen Gebilde von Süden her als sicher annehmen dürfen, so ist doch der Anschluß der Muschelsandsteine auf der Alb an die oberschwäbische Meeresmolasse kein so einfacher, da diese mit der Überschreitung des südlichen Albrandes gegen die Donau hin plötzlich verschwinden und durch petrefaktenleere Sande und brackische Bildungen ersetzt werden. Erst wenn wir etwa 20 km gegen Süden weitergehen, finden wir südlich von Laupheim wiederum echt marines Tertiär, und zwar zunächst bei Walpertshofen, Baltringen, Schemmerberg, Warthausen u. a. O. als typische Uferzone mit Muschelsandstein, dann aber rasch an Mächtigkeit, aber dafür auch an Petrefaktenarmut zunehmend, so daß wir im Profil von Ochsenhausen 12 km südlich von Baltringen nach K. Miller schon eine Mächtigkeit von 206 m haben. Es erscheint mir zweifellos, daß wir hier im Süden eine zweite Uferzone des Molassemeers vor uns haben, die einer Rückzugsphase dieses Meeres entspricht, während die Bildungen der Alb der ersten, am weitesten vorstoßenden Transgression entsprechen.

In charakteristischer Weise finden wir zwischen diesen beiden marinen Gebieten eine Zwischenlagerung mit

[1] Weiger, C., Diese Jahresh. Bd. LXIV. 1908. S. 137.

brackischem Charakter. Das Liegende bilden die Graupensande, oder nach der Entwicklung bei Grimmelfingen auch Grimmelfinger Sande genannt. Es sind dies nahezu petrefaktenleere, mehr oder minder reine Quarzsande, selten durch pflanzenführende Tone etwas verunreinigt. Ihrem petrographischen Habitus nach wird man sie stets mit dem marinen Tertiär in Verbindung bringen und dementsprechend wurden sie bisher auch von dem einen direkt als marines Tertiär, von andern als eine spätere Aufarbeitung des Muschelsandsteins aufgefaßt, welche von O. Fraas in das Diluvium, von Sauer und E. Fraas gelegentlich der Exkursionen des Oberrhein. Geologenvereins (1908) in eine ältere, voraussichtlich tertiäre Zeit verlegt wurde. Über den Graupensanden lagern die brackischen, sogen. Kirchberger Schichten, am bekanntesten aus den schönen Aufschlüssen am Illerufer bei Ober- und Unterkirchberg. Es sind dies überaus wechselvolle Schichten, in welchen bald sandige, bald mergelige und kalkige Gesteine auftreten. Die Fossilien sind meist in einzelnen Schichten angehäuft und zwar so, daß bestimmte Arten sich auch auf bestimmte Horizonte und selbst auf bestimmte Lokalitäten beschränken. Im allgemeinen überwiegt die Süßwasserfauna gegenüber der marinen, so daß man den Eindruck einer durch Zuflüsse vom Jura her stark ausgesüßten Lagune bekommt. Eine Spezialuntersuchung der Faziesdifferenzierung innerhalb der Kirchberger Schichten, insbesondere unter Beobachtung der geographischen Verbreitung, wäre eine sehr wünschenswerte und dankbare Arbeit. Im allgemeinen will es mir scheinen, als ob gegen Süden die echt brackischen Arten, wie vor allem die Cardien, sich häufen, während näher dem Albrande Süßwasserformen, wie *Unio*, *Anodonta*, *Bythinia*, *Lymnaeus*, *Planorbis* und *Paludina* neben solchen, welche ebensowohl brackisch wie im Süßwasser leben, wie *Hydrobia* und besonders *Dreissensia* an Häufigkeit zunehmen.

Eine Klärung der Verhältnisse zwischen marinen und brackischen Gebilden bekommen wir erst durch das Studium der gegenseitigen Lagerungsverhältnisse. Als besonders geeignet hierfür erscheinen mir Profile von der Langenauer Alb einerseits und vom Hochsträß andererseits.

Unser Profil (Fig. 1) von der Geislinger Alb bis zum Donautal zeigt uns zunächst die Lagerung des Jura, der von Nordwest gegen Südost geneigt ist, und zwar ergeben insbesondere die Tiefbohrungen im Brenztal in Übereinstimmung mit anderweitigen Beobachtungen, daß die Schichtenneigung am Nordrande (dem

Escarpement) der Alb größer ist als am Südrande (der Lehnenseite). Während zwischen Aalen und Königsbronn noch ein Gefälle von 1 : 47,4 = 2,11 %, bei Geislingen ein solches von 1 : 50 = 2 % herrscht, berechnet sich dasselbe zwischen Königsbronn und Heidenheim auf 1 : 87 = 1,15 % und weiterhin wird es offenbar noch flacher und lehnt sich im allgemeinen der schwachen Oberflächenneigung der Grenze des Tertiärs und Jura 1 : 120 = 0,8 % an.

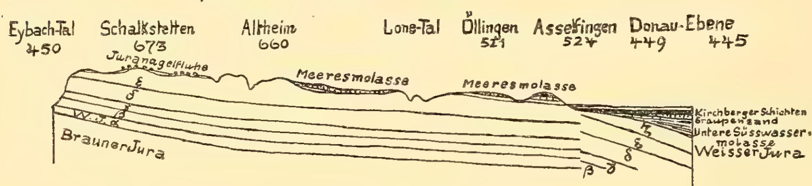


Fig. 1.

Ein Zunehmen des Gefälles gegen den Südrand hin konnte ich nicht beobachten [1]. Zweifellos war diese Neigung zur Zeit der miocänen Meerestransgression eine viel geringere, wie ja überhaupt die Alb als solche noch nicht bestand, sondern ein das Meeresniveau kaum überragendes Flachland bildete. Nur so ist es zu erklären, daß wir schon nahe dem Nordrand bei Schalkstetten (673 m ü. M.) und Bräunisheim (665 m) auf die Küstengebilde in Gestalt einer zu Geröll aufgelösten Jura-Nagelfluh stoßen. Bei Altheim (660 m) finden wir schon die Ufergebilde des Meeres mit Austern und Pholaden und bei Öllingen (521 m) und Rammingen (524 m) sind uns petrefaktenreiche typische Muschelsandsteine erhalten. Die untere Grenze des marinen Tertiärs liegt am Rande der Alb bei 520 m Höhe. Von dort kommen wir herunter zur Donauebene, welche mit diluvialen Gebilden eingedeckt ist, aber durch die zahlreichen Bohrungen zwecks der Untersuchung der Wasserverhältnisse im vorigen Jahr erschlossen wurde. Dabei ergab sich, daß die Kiese der Hochterrasse nahe dem Albrand (bis etwa 1 km Entfernung) direkt auf

[1] Als Horizont für die Berechnung des Schichtengefälles darf in Ermanglung tieferer Jurastufen nur die Grenze zwischen Jura und Tertiär verwendet werden, nicht aber die zwischen Weißjura Epsilon und Zeta, bezw. das Hangende der Weißjura ε-Felsen, da es sich dabei nur um eine im Horizont schwankende Faziesdifferenzierung des oberen Weißjura oder eine spätere Denudationsfläche handelt. Es ist dies ganz besonders gegen die von C. Regelmann ausgeführten Berechnungen des Schichtengefälles einzuwenden.

Jura auflagern; sobald wir aber über diese Randzone hinauskommen, finden wir unter denselben Tertiär, aber nicht, wie man erwarten sollte, in Gestalt von Muschelsandstein, sondern als typische Kirchberger Schichten, d. h. in der brackischen Fazies mit den charakteristischen Fossilien und Unterlagerung von echten Graupensanden. In einer Tiefbohrung 4 km vom marinen Tertiär bei Rammingen und 1,5 km vom Jurarand der Alb entfernt durchbohrte man das brackische Tertiär mit einer Mächtigkeit von 23 m und erreichte die Grenze zwischen Tertiär und Jura bei 420 m ü. M., also genau 100 m tiefer als auf der Ramminger Höhe. Wäre dies nur auf eine Schichtenneigung zurückzuführen, so würde diese 1 : 40 betragen, müßte sich also schon für das bloße Auge sowohl in der Schichtenstellung wie im Oberflächenbild deutlich bemerkbar machen, was aber sicher nicht der Fall ist, denn gerade hier erscheinen die Juraschichten vollständig horizontal gelagert. Auch wäre damit noch nicht der Wechsel der Fazies des Tertiärs vom Marinen zum Brackischen erklärt. Weiter nach der Donau zu taucht der Jura noch tiefer unter, so daß er auch in einem 46 m tiefen Bohrloch nicht erreicht wurde. Dagegen wurden dort unter den 18 m mächtigen Kirchberger Schichten 4,5 m typische Graupensande und als Unterlage bunte Mergel der unteren Süßwassermolasse erbohrt.

Es sind diese Lagerungsverhältnisse nur damit zu erklären, daß wir zwischen dem Albrand und der Donauniederung eine Verwerfung mit einer Sprunghöhe von rund 100 m annehmen, und zwar eine Verwerfung, welche ursächlich auch mit der Faziesänderung des Tertiärs zusammenhängt, d. h. in die Zeit kurz nach der großen Transgression des Miocänmeeres fällt. In einem der Bohrlöcher scheint man direkt in die Verwerfungslinie selbst geraten zu sein, denn obgleich kaum 50 m vom anstehenden Gebirge entfernt, fand man bis zur erreichten Tiefe von 40 m keine Spur von anstehendem Jura, sondern nur fette Letten mit eingesprengten kleinen polierten Jurageröllen.

Ehe wir näher auf die Deutung dieses Profiles übergehen, möchte ich noch ein zweites vorführen, das in Nordwest-Südost-Richtung durch das Hochsträß bis zur Iller bei Wiblingen gelegt ist (Fig. 2). Steigen wir vom Blautal bei Gerhausen an, so finden wir die Grenze zwischen Weißjura und Tertiär bei 560 m; annährend dieselbe Höhenlage der Grenze beobachten wir bei Arnegg (550 m), unterhalb Markbronn (550 m), im Tal von Gleiselstetten, südlich von Söflingen (550 m) und schließlich im Erstetter Tal (550 m),

so daß wir mit größter Sicherheit die vollständig horizontale Lagerung der Juraplatte, d. h. der Grenzbank zum Tertiär feststellen können. Das Tertiär beginnt mit den unteren Süßwasserkalken, welche mit einer Mächtigkeit von 75 m nahezu das ganze Hochsträß aufbauen und im unteren Teile aus *Rugulosa-*, im oberen aus *Crepidostoma*-Kalken mit Einlagerung von Pflanzenkalken besteht. Nur an zwei Punkten wird der untere Süßwasserkalk noch von

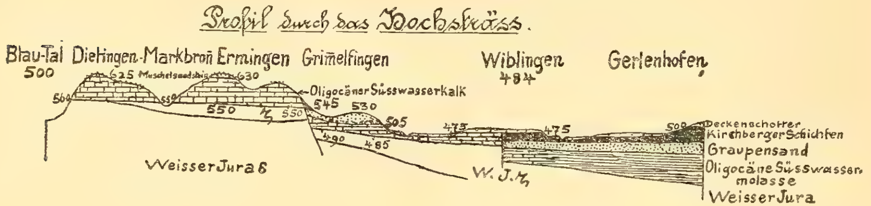


Fig. 2.

jüngeren Schichten in Gestalt der Muschelsandsteine überlagert, und zwar ist dies die berühmte Turritellenplatte von Ermingen und ein neuer für die Stratigraphie überaus wichtiger Fundplatz bei Dietingen, dessen Auffindung wir Herrn Hauptlehrer Kern in Markbronn verdanken. Es zeigt sich nun, daß die beiden Lokalitäten mit ihrer untern Grenze annähernd genau dieselbe Höhenlage (Dietingen 625 m, Ermingen 630 m) einnehmen, und es bestätigt dies die an der Grenze des Tertiärs zum Jura gemachte Beobachtung von der horizontalen Lagerung der Hochsträß-Schichten. Daß die beiden Lokalitäten nur die letzten Denudationsreste einer früheren Decke von miocänem Muschelsandstein sind, wird wohl jedermann anerkennen und ebenso auch, daß sie mit den Vorkommnissen von Jungingen, Beimerstetten und weiterhin denen von Öllingen und Rammingen zusammengehören. Wir haben also hier tektonisch betrachtet noch den Südostrand der Alb vor uns, ebenso wie in unserem vorigen Profil auf den Höhen von Rammingen und Öllingen.

Verfolgen wir weiterhin gegen Südosten die Grenze zwischen Jura und Tertiär, so gibt uns allerdings unsere Profillinie, welche von Ermingen gegen Grimmelfingen verläuft, keinen Aufschluß, da wir hier über das Gehänge des aus unterem Süßwasserkalk gebildeten Kuhberges kommen. Wir müssen den Talweg von Erstetten nach Einsingen wählen, wo wir im Erbesgrund in zahlreichen, seltsamerweise in der geologischen Karte 1 : 50 000 nicht berücksichtigten Aufschlüssen die Grenze zwischen *Rugulosa*-Kalk und Weißjura

Zeta bis in die Nähe der Straße Eggingen—Ringingen verfolgen können. Genau in der Verlängerung des Steilabfalles vom Hochsträß gegen Grimmelfingen—Eggingen hört jedoch der Jura plötzlich auf und wir stehen in Grimmelfinger Sanden, die ihrerseits auf *Rugulosa*-Kalk auflagern. An Stelle des 75 m mächtigen Süßwasserkalkes vom Hochsträß finden wir aber nur dessen untere Horizonte mit kaum 10—15 m Dicke und schon bei Einsingen haben wir die Auflagerung auf den Jura. Die Grenze liegt nun aber nicht mehr bei 550, sondern bei 490, so daß wir eine sprungweise Veränderung der Grenze zwischen Jura und Tertiär von 60 m vor uns haben. Noch stärkeren Ausschlag der Sprunghöhe der Verwerfung bekommen wir im Norden des Hochsträß, wenn wir die Linie von Gleiselstetten bei Söflingen gegen Ulm zu verfolgen, während dort die Grenze bei 550 m liegt, finden wir sie an der Donaubrücke von Ulm und in den Bohrungen für die neue Brücke bei 463 resp. 455 m, so daß wir eine Sprunghöhe von rund 90 m bekommen.

In unserem Profile überschreiten wir die Verwerfung mit dem Abstieg vom Hochsträß und kommen rund 100 m unterhalb Ermingen in die Grimmelfinger Sande, welche von brackischen Dreissensienschichten überlagert werden, von denen noch kleine Reste übriggeblieben sind. Am Rande gegen das Donautal tritt die Unterlagerung der Grimmelfinger Sande in Gestalt von *Rugulosa*-Kalk zutage und derselbe konnte auch noch an der Donaubrücke von Wiblingen, ebenso wie in mehreren Bohrungen der Stadt Ulm[1] in dem Gebiet zwischen Donau und Iller festgestellt werden.

An dem Steilabfall zur Iller, westlich von Wiblingen, kommen wir in die bekannten Kirchberger Profile und können festlegen, daß hier das brackische Tertiär gegenüber dem von Grimmelfingen wiederum abgesunken ist, und zwar beträgt die Differenz in der Höhenlage der Dreissensienschichten gegen 75 m. In der Fortsetzung unseres Profiles nach Bayern kommen wir nach Gerlenhofen und Finningen[2], wo sich zurzeit sehr schöne Aufschlüsse in den Kirch-

---

[1] Vergl. C. Regelmann im Versammlungsbericht des Oberrhein. Geol. Ver. 1908 S. 48. Die in diesen Bohrlöchern gefundenen Resultate bieten nichts Abweichendes und stehen in vollem Einklang mit den sonstigen Lagerungsverhältnissen.

[2] Das von Regelmann als *Rugulosa*-Kalk bezeichnete und für seine bruchlose Neigung der Juratafel angeführte sogen. „Finninger Pflaster“ ist typischer Unionen- und Hydrobienkalk des brackischen Tertiärs und wird von echten Kirchbergschichten unterlagert.

bergschichten befinden. Erst in weiterer Entfernung gegen Westen werden diese von jüngeren (obermiocänen) Süßwasserkalken überlagert.

Vergleichen wir dieses Profil mit dem von Öllingen und Rammingen, so fällt uns sofort die große Übereinstimmung in die Augen. Hier wie dort ein Abschluß der marinen Muschelsandsteine mit dem Albrand und westlich desselben eine Vertretung der marinen Schichten durch Graupensande und überlagernde brackische Kirchbergschichten. Die Trennung beider Fazies ist so scharf, daß sie kaum anders als durch eine Verwerfungslinie zu erklären ist. Der Gedanke liegt deshalb nahe, die Verwerfung, welche dem Albrand entlang von Eggingen bis Dillingen[1] nachgewiesen, aber mindestens bis Donauwörth anzunehmen ist, als Ursache dieser raschen Faziesänderung aufzufassen. Hierbei kommen wir zu einem Gedankengang über die Bildungsgeschichte unseres Tertiärs, wie ich ihn in den nächstfolgenden Profilen zur Darstellung bringen möchte.

Zu Beginn unserer Tertiärablagerungen stellte das ganze Gebiet zwischen dem Nordrand der heutigen Alb und den heutigen Alpen eine weite, flache, nur leicht nach Süden geneigte Niederung dar, welche im Süden von dem eocänen Flyschmeer begrenzt wurde und in welchem allmählich die Ablagerungen der unteren Süßwassermolasse, welche am Albrand den Charakter von Süßwasserkalken annahmen, abgesetzt wurden. Die Frage, wie weit der Jura nach Süden reicht und wo der kristallinische Untergrund des vindelizischen Gebirges einsetzt, mag hier außer Betracht bleiben. Eine Senkung, wohl in Verbindung mit den starken tektonischen Bewegungen in den Alpen, führte in der Mittelmiocänzeit zur Transgression des Molassemeeres, welches von Süden gegen Norden vordrang und zwar bis in Gegenden des Juraplateaus, die heute als Alb sich zwischen 600 und 700 m ü. M. befinden. Damals lagerten sich in der litoralen Zone die Muschelsandsteine unseres Albgebietes zwischen Donauwörth und Ulm ab, während die Küstenzone durch die Jura-Nagelfluhen resp. Jurageröll gekennzeichnet wurden; sie reichten teilweise bis zmu Nordrand der heutigen Alb (vergl. Profil 1 in Fig. 3). Wie sich die Verhältnisse im weiteren Verlauf gegen Südwesten gestalteten, lasse ich hier unberücksichtigt, da diese Gegenden nicht in den Rahmen meiner Untersuchungen eingezogen wurden, doch weist manches darauf hin (z. B. die hochgelegenen Muschelsandsteine von

[1] Nach Zennetti wurden auch in Dillingen bei einer Brunnengrabung in nächster Nähe des Albrandes die Kirchbergschichten unter den Donauschottern gefunden.

Winterlingen und Harthausen), daß auch dort etwas Analoges zu beobachten sein wird.

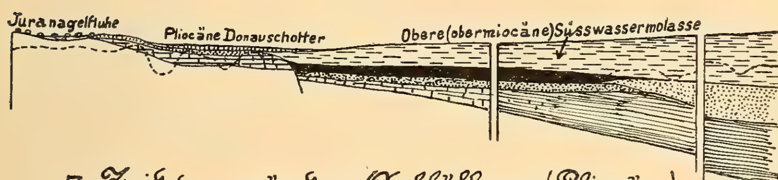
Eine neue Phase wurde dadurch eingeleitet, daß eine Senkung des südlichen Gebietes, resp. eine Hebung des nördlichen eintrat,



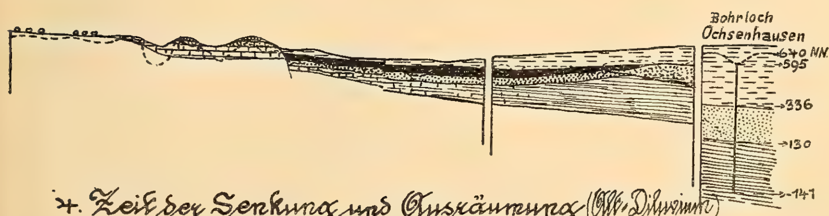
1. Zeit der Transgression des Molassemeeres (Mittelmiocän)



2. Zeit des Rückzugs des Molassemeeres (Oberes Mittelmiocän)



3. Zeit der grössten Auffüllung (Pliocän)



4. Zeit der Senkung und Ausräumung (Alt-Diluvium)

Fig. 3. Die Bildungsgeschichte der Schichten am Albrande.

welche mit einer Verwerfung entlang dem heutigen Südrande der Alb verbunden war. Infolge dieser Veränderung mußte das Molassemeer zurückweichen, und zwar finden wir einen Betrag des Zurückweichens im Gebiet zwischen Hochsträß und Oberschwaben von rund

20 km. Damit wurde eine neue Litoralzone gebildet, welche durch die oberschwäbische Meeresmolasse bezeichnet ist. Auf der nunmehr seicht oder frei gewordenen Küstenzone zwischen dem oberschwäbischen Molassemeer und der durch den Abbruchrand hervortretenden Alb wurde zunächst der bereits von der ersten Transgression herrührende Untergrund aufgearbeitet, indem insbesondere der kohlensaure Kalk in Lösung abgeführt wurde, so daß reine petrefaktenleere Sande in Form der heutigen Graupensande übrig blieben. Man wird sie deshalb am besten als Rückzugssande des ablaufenden Meeres bezeichnen. Die Auslaugung beschränkte sich aber nicht nur auf die Muschelsandsteine, sondern ergriff auch den Untergrund und dementsprechend sehen wir die älteren Süßwasserkalke in dieser Zone teils vollständig abgewaschen wie im Donautal bei Rammingen und Langenau, teils auf wenige Meter reduziert, wie bei Einsingen und Grimmelfingen. Erst da, wo die untere Süßwassermolasse mehr tonigen Charakter annimmt, konnte sie in größerer Mächtigkeit[1] erhalten bleiben, wie in den vom heutigen Albrand weiter entfernten Gebieten. In der Uferzone kam es aber außerdem zu Neubildungen von brackischem Charakter, die teils durch Einschwemmungen vom Land her, teils durch die Strömungen und Fluten des benachbarten Meeres abgesetzt wurden. So entstanden die brackischen Bildungen der Kirchbergschichten, welche aber natürlich niemals die 50—100 m hohe Barriere der Abbruchlinie überschreiten konnten (vergl. das Profil 2 in Fig. 3).

Obgleich ich damit im wesentlichen mit dem Gang der Entwicklung auf unseren ursprünglichen Profilen fertig bin, so möchte ich doch den Gedanken etwas weiter fortsetzen, um den Anschluß an die Jetztzeit zu erreichen. Wir ersehen aus den Ablagerungen, daß während des Mittelmiocäns das Molassemeer sich immer mehr zurückzog und an Stelle der marinen Gebilde treten nun wiederum Süßwasserbildungen in ganz ähnlicher Weise wie vor der Transgression, und analog der unteren Süßwassermolasse finden wir nun eine obere Süßwassermolasse entwickelt, welche am Albrand vorwiegend kalkigen, in Oberschwaben vorwiegend mergeligen Charakter trägt. In unserem Gebiete hat diese Bildung die durch die Abbruchlinie bedingte Barriere niemals überschritten, wenigstens sind bis jetzt noch nirgends obere Süßwasserkalke über dem Muschelsandstein der Albzone bekannt geworden. Wohl aber legt sich der obere

[1] Die größere Mächtigkeit dieser erklärt sich vielleicht gerade durch die Abwaschung (Tonrückstände) jener.

Süßwasserkalk über die brackischen Bildungen der Donauniederung ebenso wie über die Meeresmolasse Oberschwabens und greift im Landgericht und Teutschbuch weit in das Juragebiet hinein. Daß die obere Süßwassermolasse aber auch in unserem Gebiet, speziell am Hochsträß, die ganze heutige Niederung der Donau und Iller erfüllte, erkennen wir aus den Höhenschottern, die sich zu Ende der Tertiärzeit im Gebiet des ältesten Abflusses der Donauströmung, entlang der Alb, vorfinden. Diese pliocänen Donauschotter liegen über 150 m über den heutigen Tälern auf den jetzigen Höhen, und ihre Ablagerung kann wohl kaum anders gedeutet werden als durch die Annahme, daß damals noch das ganze Gebiet so hoch eingedeckt war, daß sich die Talrinnen auf den heutigen Höhen 150—170 m über der jetzigen Talsohle befanden (vergl. Profil 3 in Fig. 3).

Mit der Anlage und Ausbildung dieser alten Talrinnen entlang der Alb begann aber auch die Ausräumung, welche wohl in dem weichen Material der oberen Süßwassermolasse rasche Fortschritte machte und begünstigt wurde durch erneute Einbrüche und Senkungen Oberschwabens, vielleicht auch durch Hebungen der Alb. So dürfen wir wohl annehmen, daß zur Zeit der großen Vorstöße der Gletscher schon ein großer Teil der jüngeren Tertiärbildungen ausgeräumt war und der Weg für die Abfuhr der Gletscherwasser in der Talrinne der Donau frei wurde (vergl. Profil 4 in Fig. 3). Daß es sich in der Tat um nicht unbeträchtliche Störungen in Gestalt von Senkungen und wahrscheinlich auch Verwerfungen des oberschwäbischen Gebietes handelt, wird uns durch die Höhen- resp. Tiefenlagen der dortigen Tertiärschichten klar. Ist es schon schwierig, die Profile von Kirchberg mit denen von Grimmelfingen ohne Annahme von Verwerfungen in Einklang zu bringen, so stoßen wir auf noch viel größere Schwierigkeiten, wenn wir die Höhenlagen im Gebiet des Rottachtales mit denen von Ochsenhausen vergleichen. Dieselbe Schichtengrenze zwischen marinem Tertiär und unterem Süßwasserkalk, welche bei Ermingen 630 m, bei Grimmelfingen 505 m, bei Kirchberg 450 m Höhenlage einnimmt, liegt im Bohrloch von Ochsenhausen bei 130 m ü. M. Die Auflagerung auf dem Jura aber, die im Hochsträß bei 550, bei Einsingen bei 490 m liegt, wurde selbst bei einer Tiefe von 736 m, d. h. 141 m unter Normalnull im Bohrloch von Ochsenhausen noch nicht gefunden und so bleibt es heute noch eine offene Frage, ob dort überhaupt noch der Jura den Untergrund des Tertiärs bildet. Jedenfalls befinden wir uns nach den paläontologischen und petrographischen Befunden schon im Hochsträß in der Nähe des einstigen

Ufers des Jurameeres und allzu weit nach Süden dürfte der obere Weiße Jura jedenfalls nicht reichen.

Soviel aber glaube ich bei diesen Untersuchungen entwickelt zu haben, daß dieser Gang durch die Entwicklung und Bildungsgeschichte unseres Tertiärs nicht abgeführt hat von dem, was wir in der Natur beobachten, und daß sich die theoretischen Profile vollständig mit den in der Natur aufgenommenen decken. Ziehen wir die Schlüsse, um die Lagerungsverhältnisse und Ausbildung des Tertiärs in der Ulmer Gegend zu deuten, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. Die mittelmiocänen marinen Bildungen weisen auf eine doppelte Phase hin, von welchen die erste eine gewaltige, später niemals wieder erreichte Transgression, die zweite einen Rückzug der Meereslinie um etwa 20 km nach Süden darstellt.
2. Die Zurückdrängung des Meeres wurde bedingt durch eine relative Senkung des oberschwäbischen Gebietes, verbunden mit einer scharfen Abbruchlinie im Sinne einer Verwerfung.
3. Diese mittelmiocäne Verwerfungslinie bezeichnet heute noch den Abbruch der Alb an ihrem Südrande.
4. Die Graupensande entstanden durch die Aufarbeitung des zurückweichenden Meeres.
5. Die brackischen Schichten bezeichnen die Küstenzone des nach Süden zurückgewichenen Miocänmeeres und sind also ebenso wie die Graupensande nur als eine heteropische Fazies der oberschwäbischen marinen Molasse aufzufassen.

Bestimmungstabellen für die in Württemberg vorkommenden Fledermäuse und Spitzmäuse.

Zusammengestellt von Dr. **Max Hilzheimer**.

Der Zweck dieser Tabellen ist, allen denen, die sich an der von mir in meinem Vortrag vom 12. XII. 10 (vergl. dieses Jahresheft S. LXI) angeregten systematischen zoologischen Landesdurchforschung beteiligen wollen, einen Überblick über die zunächst in Betracht kommenden Arten zu geben. Ich hatte damals vorgeschlagen, zunächst einmal die Eichhörnchen, die Fledermäuse und die Spitzmäuse in Angriff zu nehmen.

In den folgenden Tabellen sind alle bisher in Württemberg nach Maßgabe unserer Jahreshefte bisher beobachtete Arten zusammengestellt. In der Nomenklatur und Einteilung bin ich dabei E. L. Trouessart, Faune de Mammifères d'Europe, Berlin 1910, gefolgt. Dies bereitete bei den Genera einige Schwierigkeit, da diese nicht nach äußerlichen Merkmalen, sondern nach Schädelcharakteren von Gerrit Miller geordnet sind. Auch stellten sich dabei manche Abweichungen von den bisher üblichen Namen heraus. Um dadurch keine Verwirrung entstehen zu lassen, habe ich die bisher in unseren Jahresheften üblichen Namen in runden Klammern (=) daneben gesetzt.

Es schien mir aber auch wünschenswert, solche Arten mit in die Bestimmungstabellen aufzunehmen, die zwar bisher in Württemberg noch nicht beobachtet sind, deren Vorkommen bei uns aber möglich oder sogar höchst wahrscheinlich ist (z. B. *Myotis dasycmene* Boie), weil sie in den Nachbarländern gefunden werden. In diesen Fällen habe ich den Namen jedoch in eckigen Klammern [ ] eingeschlossen.

Diese Bestimmungstabellen sollen aber nun das Einsenden von Belegexemplaren an das Kgl. Naturalienkabinett nicht überflüssig machen. Im Gegenteil, es ist wichtiger die Tiere einzusenden als

sie zu bestimmen, das letztere wird schon im Kgl. Naturalienkabinett besorgt werden. Es ist nämlich nur an einer möglichst großen Zahl von Exemplaren und deren eingehenden Vergleich das Vorkommen von Subspezies, Farbenvarietäten und deren Verbreitung festzustellen. Die Belegexemplare bleiben das Wichtigste!

Aber wer etwa draußen biologische Beobachtungen machen kann und will, muß ein bequemes Hilfsmittel haben, um den Namen der beobachteten Art festzustellen. Und gerade wer Gelegenheit hat, die Tiere im Freien zu sehen, mag noch manche wichtige Feststellungen machen. So sollen z. B. die Fledermäuse im Gebirge regelmäßige Wanderungen ausführen. Tun dies alle Arten oder nur einige und welche? Ziehen sie in Scharen oder einzeln von Berg zu Tal und umgekehrt? Wenn solche Wanderungen bemerkt werden, ist das Datum des Abzuges bezw. der Ankunft und möglichst genauer Angabe der meteorologischen Verhältnisse zu notieren. Dies soll nur zeigen, daß auch der Naturliebhaber der Forschung wichtige Dienste leisten kann. Wer weitere Anleitungen zu biologischen Beobachtungen wünscht, wende sich an das Kgl. Naturalienkabinett.

Bezüglich der Bestimmungstabellen sei noch bemerkt, daß die zur Charakterisierung der Fledermäusearten so wichtige Gestalt der Ohrform und des Ohrdeckels (Tragus) deshalb keine eingehendere Berücksichtigung gefunden hat, weil diese besser als durch eine noch so eingehende Beschreibung aus der Zeichnung (Fig. 3—18) entnommen werden kann. Die Figuren sind Blasius entnommen.

Um einer etwaigen Verwechslung von Spitzmäusen und Mäusen vorzubeugen, sei auf die Fig. 1 und 2 verwiesen. Die Spitzmäuse haben eine zu einem langen Rüssel ausgezogene spitze Nase, so daß bei ihnen die Maulöffnung weit hinten liegt (Fig. 1). Bei den Mäusen ist die Nase rund und die Maulöffnung liegt vorn (Fig. 2). Am sichersten ist der Unterschied zu sehen, wenn man das Maul öffnet. Die Mäuse haben vorn oben und unten zwei große (Nage-)Zähne, auf diese folgt nach hinten eine Lücke und dann die Backenzähne. Bei den Spitzmäusen folgen auf die vorderen (nicht Nage-)Zähne unmittelbar ohne Lücke die weiter nach hinten liegenden Zähne.



Fig. 1. Spitzmauskopf.



Fig. 2. Mäusekopf.

Wer nun bereit ist, die systematische zoologische Landesdurchforschung durch Mitarbeit zu unterstützen, möge sich nicht

verdrießen lassen, jedes eingesandte Tier durch genaue Angaben zu begleiten, denn erst diese machen die Sendung wertvoll und der Wissenschaft nutzbar.

Interessant sind natürlich stets auch Bemerkungen volkskundlicher Art, ob sich irgend ein Aberglaube an das Tier heftet, Volkslieder und Kinderreime sich damit beschäftigen u. a. m.

Wünschenswert sind Angaben über folgende Punkte:

1. Gebräuchlicher Volksname.
2. Datum und Tageszeit des Fangs.
3. Fundort (möglichst genau, am besten mit Bezeichnung auf dem Meßtischblatt, z. B. 20 m N.O.).
4. Bodenbeschaffenheit (lehmig, sandig, sumpfig etc.).
5. Vegetationscharakter (Acker, was für Früchte; Wald, was für Bestände; Wiese, saure oder süße Gräser etc.).
6. Geologische Zugehörigkeit des Fundortes.
7. Häufigkeit des Vorkommens (z. B. häufig; vereinzelt; nur im Frühjahr häufig; fehlt im Sommer; paarweise; häufig auf Sand, selten auf Lehm etc.).
8. Besondere Beobachtungen, namentlich biologischer und volkskundlicher Natur[1].

---

[1] Die in Obigem ausgesprochene Bitte des Herrn Dr. Hilzheimer, ihn bei seinen Studien über die Verbreitung der Fledermäuse, Spitzmäuse und Eichhörnchen in Württemberg möglichst zu unterstützen, möchte ich lebhaft befürworten. Eine immer weitergehende Spezialisierung läßt die genaue Kenntnis der Verbreitung der einzelnen Unterarten auf die scheinbar bekanntesten Tiere erwünscht erscheinen, und diese zu erlangen ist nur möglich bei Besitz eines reichen Vergleichsmaterials. Wie Herr Dr. Hilzheimer des näheren ausgeführt hat, ist die Verbreitung auch der ganz kleinen häufigen Säugetiere in Württemberg noch lange nicht so bekannt, als es erwünscht wäre, und es ist im Interesse der vaterländischen Naturkunde hierüber möglichst Klarheit zu gewinnen.

Die für Herrn Dr. Hilzheimer bestimmten Sammlungen bitte ich an die Adresse der Kgl. Naturaliensammlung (Kgl. Naturalienkabinett), Stuttgart, Archivstr. 3, zu richten; die Sendungen können unfrankiert sein. Von den übersandten Tieren werden die Fundorte nebst sonstigen Angaben genau registriert, zoogeographisch oder sonstwie wichtigere Stücke werden als Belegexemplare in der vaterländischen Sammlung aufbewahrt.

Fledermäuse werden am besten lebend eingeschickt, Spitzmäuse in Spiritus, wobei es sich empfiehlt, an der Bauchseite die Tiere mit einem kurzen Schnitt zu öffnen.

Oberstudienrat Dr. Lampert,
Vorstand der Kgl. Naturaliensammlung.

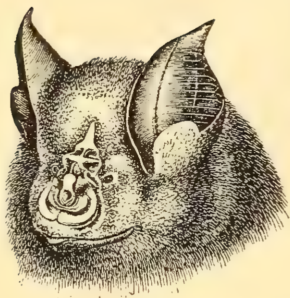


Fig. 3.
Rhinolophus ferrum-equinum.



Fig. 4.
Rhinolophus hipponiderus.

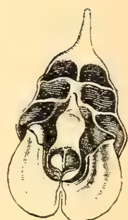


Fig. 5.
Nasenaufsatz von
Rh. ferrum-equinum.

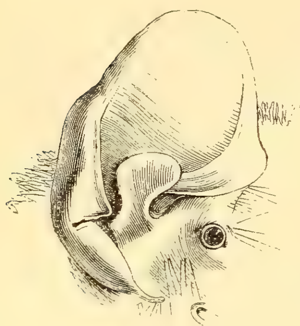


Fig. 6.
Nyctalus noctula.



Fig. 7.
Eptesicus nilssoni.

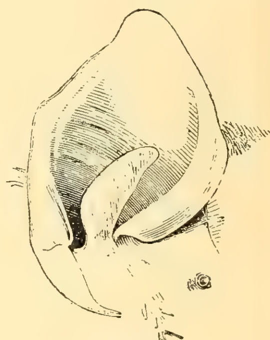


Fig. 8.
Eptesicus serotinus.

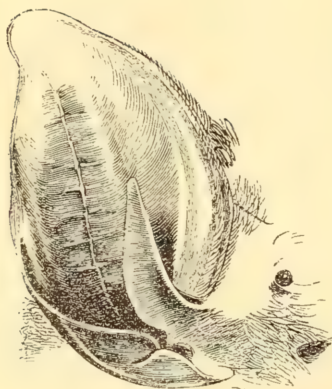


Fig. 9.
Myotis myotis.



Fig. 10.
Myotis bechsteini.

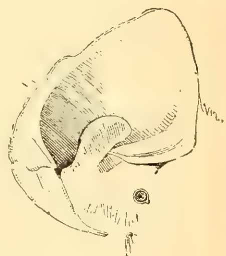


Fig. 11.
Vespertilio murinus.



Fig. 12.
Pipistrellus savii.



Fig. 13.
Pipistrellus pipistrellus.



Fig. 14.
Myotis dasycmene.

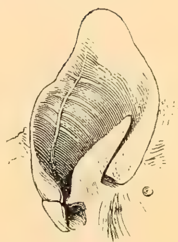


Fig. 15.
Myotis daubentoni.

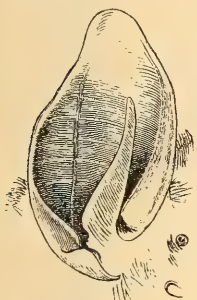


Fig. 16.
Myotis nattereri.

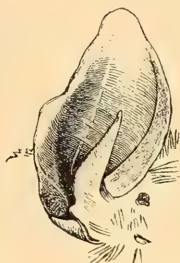


Fig. 17.
Myotis emarginatus.

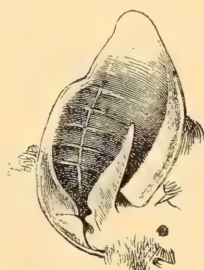


Fig. 18.
Myotis mystacinus.

1. Bestimmungstabelle für die Familien und Genera der bei uns vorkommenden **Fledermäuse.**

I. Nase mit hautigem Aufsatz (Fig. 3, 4, 5): Familie: ***Rhinolophidae.***
Genus: *Rhinolophus* GEOFFROY.

II. Nase glatt, ohne hautigen Aufsatz:

1. Schwanz in die Flughaut aufgenommen:
Familie: ***Vespertilionidae.***

A. Ohren über dem Scheitel verwachsen.

a) Gesicht vollständig behaart. Genus: *Plecotus* GEOFFROY,

b) Gesicht zwischen Stirn, Augen und Schnauze nackt. Genus: *Barbastella* GRAY (= *Synotus* KEYS. u. BLAS.).

B. Ohren nicht verwachsen.

a) Sporenbein außen mit Hautlappen.

α) Ohrdeckel oben stark verbreitert (Fig. 6), ebenso breit als lang. Genus: *Nyctalus* BOWDICH (= *Vesperugo* KEYS. u. BLAS. part.).

β) Ohrdeckel nach oben verjüngt mit abgerundeter Spitze, länger als breit (Fig. 7—18).

α') Mit tiefer Grube zwischen Auge und Nase.
Genus: *Vespertilio* L.

β') Ohne Grube zwischen Auge und Nase.

α'') Fußsohlen querrunzelig, ohne Schwielen. Flughaut nur in der Nähe des Rumpfes schwach behaart. Genus: *Pipistrellus* Kaup. (= *Vesperugo* part. u. *Vespertilio* part.).

β'') Fußsohlen mit Schwielen. Flughaut in der Umgebung des Rumpfes dicht behaart. Genus: *Eptesicus* Rafinesque (= *Vesperugo* part. u. *Vespertilio* part.).

b) Sporenbein außen ohne Hautlappen.

α) Innenrand des Ohrdeckels konvex oder gerade (Fig. 9, 10, 14—18). Genus: *Myotis* Kaup. (= *Vespertilio* Keys. u. Blas.).

β) Innenrand des Ohrdeckels konkav.
[Genus: *Miniopterus* Bonap.]

2. Schwanz durchbohrt die Flughaut und liegt auf dessen Oberseite.
[Familie: ***Emballonuridae.***]
[Genus: *Nyctinomus* Geoffroy.]

Von diesen Genera kommen nur mit je einer Art in Betracht und scheiden also aus den folgenden Bestimmungstabellen aus:

1. *Barbastella barbastellus* (Schreber),
2. *Plecotus auritus* (L.),
3. *Vespertilio murinus* (L) (= *discolor* Keys. u. Blas.) (Fig. 11),
[4. *Miniopterus schreibersi* (Natterer)],
[5. *Nyctinomus taeniotis* (Rafinesque).]

[ ] bedeutet hier wie in den folgenden Tabellen, daß die betreffende Art in Württemberg noch nicht gefunden ist, aber möglicherweise hier vorkommen kann, da sie aus den Nachbarländern bekannt ist. Die Arten 4 und 5 sind südliche Formen, die aber auch schon in der Schweiz und dem Jura gesammelt sind.

1. Genus *Rhinolophus.*

I. Hufeisen ganzrandig. (Form des Nasenkammes s. Fig. 3 und 5.) *Rh. ferrum-equinum* (Schreber).

II. Rand des Hufeisens gezackt. (Form des Nasenkammes s. Fig. 4.) *Rh. hipposiderus* (Bechstein).

2. Genus *Nyctalus.*

I. Oben und unten hellgelbbraun, jedes Haar einfarbig.
N. noctula (Schreber).

II. Jedes Haar mit heller Spitze, welche oben hellbraungelb, unten hellbraun ist, so daß Oberseite und Unterseite verschieden gefärbt ist. *N. leisleri* (Kuhl).

[*Nyctalus maximus* (FATIO) ähnlich, aber größer als *N. noctula*. Vorderarm 65—68 mm anstatt 45 mm. Bis jetzt nur bekannt aus dem Tal der Reuß (AMSTEG)].

3. Genus *Pipistrellus*.

I. Flughaut fast ohne Haar, nur längs dem Körper auf der Unterseite bis Ellbogen, Knie und über die Mitte des Schwanzes hinaus behaart. Oberseite und Unterseite dunkelbraun, hintere Hälfte des Rückens golden überstäubt.
[*P. savii* (BONAPARTE) (= *maurus* BLAS.) (Fig. 12).]
(Südl. Form aber auch aus Schweiz und Tirol bekannt.)

II. Schwanzflughaut oben kaum im Wurzeldrittel schwach behaart und längs der Endhälfte des Schienbeins kahl, Flughaut sonst wie I. Oberseite gelblich rostbraun bis dunkelbraun, Unterseite gelblich braun. *P. pipistrellus* (SCHREBER) (Fig. 13).

III. Schwanzflughaut oben bis zur Mitte und längs dem Schienenbein dicht behaart. Pelz oben dunkelrauchbraun, unten heller. Von Schultern bis Unterkiefer verwischter dunkler Streifen.
P. abramus (TEMMINCK) (= *nathusii* KEYS. u. BLAS.).

4. Genus *Eptesicus*.

I. Ohrdeckel kurz, erreicht nicht die Mitte der Ohrmuschel (Fig. 7).
[*E. nilssoni* (KEYS. u. BLAS.) (= *borealis* NILS.).]
(Nördl. Form bis Harz gefunden.)

II. Ohrdeckel lang, erreicht die Mitte der Ohrmuschel (Fig. 8).
E. serotinus (SCHREBER).

[III. *E. sodalis* BARRET-HAMILTON, kleiner als vorige. Vorderarm 46 bis 48 mm anstatt 53. Rumänien und St. Gotthard. Erst zwei Exemplare! bekannt.]

5. Genus *Myotis*.

I. Füße sehr groß. Flughaut reicht nur bis zu der Tibia oder den Hacken (Subgenus LEUCONOE).
1. Flughaut am unteren Ende der Tibia angewachsen.
[*M. dasycmene* BOIE.] (Fig. 14).
(Fast aus ganz Mitteleuropa, England bis Altai, Dänemark und Italien bekannt, wird sich also auch in Württemberg noch finden.)
2. Flughaut am Hacken angewachsen. *M. daubentoni* (LEISLER) (Fig. 15).

II. Füße klein, Flughaut mindestens bis zur Fußsohle festgewachsen (Subgenus *Myotis*).
1. Ohr überragt angedrückt die Schnauzenspitze.
a) Schwanzflughaut am Hinterrande bewimpert.
α) Flughaut bis zu $^2/_3$ der Länge der Fußsohle festgewachsen.
M. nattereri (KUHL) (Fig. 16).
β) Flughaut bis zur Zehenwurzel festgewachsen.
M. emarginatus (E. GEOFFR.) (= *ciliatus* BLAS.) (Fig. 17).

b) Schwanzflughaut ohne Wimpern.
α) Vorderrand des Ohrdeckels gerade (Fig. 9).
M. myrtis (BECHSTEIN).
β) Vorderrand und der ganze Ohrdeckel sichelartig geschweift (Fig. 10). *M. bechsteini* (LEISLER).
2. Ohr nicht angedrückt bis zur Schnauzenspitze.
M. mystacinus (LEISLER) (Fig. 18).

2. Bestimmungstabelle der Genera der in Württemberg vorkommenden **Spitzmäuse** (Familie ***Soricidae***).

I. Zähne weiß. Genus *Crocidura* WAGL.
II. Zähne rot oder braun gefärbt.
1. Hinterfüße groß mit starren Borsten (fächerartig) besetzt.
Genus *Neomys* KAUP. 1823 (= *Crossopus* WAGL).
2. Hinterfüße nicht vergrößert, ohne Borsten.
Genus *Sorex* WAGL.

1. Genus *Sorex*.

I. Körper oben und unten gleichgefärbt schwärzlichgraubraun.
S. alpinus SCHINZ.
II. Oberseite und Unterseite verschieden gefärbt.
1. Körper und Kopf über 60 mm.
a) Die schwarzgraue Farbe der Oberseite bekommt an den Seiten einen graugelblichen Ton und geht allmählich in das Weißgrau der Unterseite über.
S. araneus L. (= *S. vulgaris* L.)
b) Der Körper erscheint deutlich dreifarbig, oben blaß sepiafarben, an den Seiten unten hellgrau mit isabell verwaschen.
S. araneus tetragonurus HERMAN.
2. Körper und Kopf unter 50 mm.
S. minutus L. (= *S. pygmaeus* PALL.).

2. Genus *Nomys* KAUP.

I. Schwanz auf der Unterseite mit einer Längsleiste von Borsten.
N. fodiens (PALL).
II. Schwanz ohne Borstenleiste auf der Unterseite.
[*N. milleri* MOTTAZ.]
(Gebirgsform? Schweiz. St. Gallen.)

3. Genus *Crocidura*.

I. Farben der Ober- und Unterseite nicht scharf abgesetzt.
a) Oben graubraun mit rötlich gewaschen, unten grau. *C. russula*.
b) Oben Sepia mit silbernem Glanz, unten dunkel ockergelb, Kinn weißlich. [*C. mimula* MILLER.]
(Gebirgsform. St. Gallen.)
II. Die Farbe der Oberseite (braunschwarz) scharf gegen die weißen Seiten und Bauch abgesetzt. *C. russula leucodon* (HERMANN).

Beiträge zur Kenntnis des Hauptmuschelkalks.

(Nachtrag zu S. 260 ff.)

Von **G. Stettner** in Heilbronn.

Auf einer gemeinsamen Exkursion mit Herrn Cand. rer. nat. Georg Wagner habe ich mich davon überzeugt, daß die von mir oben S. 261 gegebene neue Gliederung des oberen Hauptmuschelkalks sich nicht halten läßt. Die Annahme, von der ich ausging, daß nämlich *Trigonodus Sandbergeri* ein bestimmtes Lager konstant einhalte und entsprechend einem Funde in den Bairdienschichten von Kochendorf der *Trigonodus*-Dolomit den Bairdienschichten Kokens entsprechen müsse, bestätigt sich nicht. *Trigonodus* findet sich gelegentlich in verschiedenen Horizonten. Die von mir im Profil des oberen Hauptmuschelkalks von Vaihingen aufgeführte Terebratelschicht liegt nicht an der oberen Grenze des *Dorsoplanus*-Niveaus, sondern in diesem. Eine Parallele mit deutlichen Funden in der Walheimer Gegend zeigt, daß der Malmstein (*Trigonodus*-Dolomit) mit dem Haupterebratellager beginnt; bei Vaihingen freilich findet man hier stellenweise überhaupt nichts, stellenweise nur Spuren von Terebrateln. Trotzdem wird es richtig sein, auch bei Vaihingen das *Dorsoplanus*-Niveau mit dem Malmstein (*Trigonodus*-Dolomit) beginnen zu lassen. Dann aber ist die Terebrateln führende Bank mit *Semipartitus* zwischen 1,32 m und 1,82 m von der oberen Grenze als die zwischen *Dorsoplanus* und *Semipartitus* gelegene obere Terebratelbank aufzufassen und nicht als eine nur lokale Bildung. Es würde daraus aber auch weiter folgen, daß dort die ca. 1,8 m Bairdientone von Kochendorf so gut wie vollständig ausgekeilt und überhaupt das ganze *Semipartitus*-Niveau auf 1,32 m zusammengeschrumpft ist. Der unter dem Malmstein (*Trigonodus*-Dolomit) liegende „wilde Fels“, in dem man gelegentliche Terebratelanhäufungen findet, wäre dann noch zum *Intermedius*-Niveau zu rechnen, in dem noch eine Bank kleiner Terebrateln, über die Wagner in seiner

angekündigten Arbeit weiteres berichten wird, auffällt. In dem Gesamtprofil des Hauptmuschelkalks von Vaihingen müßte dann für *Intermedius*-, *Dorsoplanus*- und *Semipartitus*-Zone eingesetzt werden:

1,32 m glaukonitisches Grenzbonebed, Gekröse- und Splitterkalk = *Semipartitus*-Zone.

4 m *Trigonodus*-Dolomit (Malmstein) = *Dorsoplanus*-Zone.

9 m *Intermedius*-Zone (= Schwieberdinger Schichten).

Damit ist das Auskeilen der *Semipartitus*-Zone, die Wagner seinerzeit behauptet hat, zugegeben. Ich habe den Eindruck, daß die endgültige Arbeit Wagners unsere seitherigen Auffassungen über den oberen Hauptmuschelkalk bedeutend umgestalten wird.

In dem Profil von Hall werden wohl die 0,50 m Lumachellenbänke mit Myophorien, Gervillien und *Trigonodus* zur *Dorsoplanus*-Zone gestellt werden müssen.

Nicht unmöglich wäre es, daß der Crailsheimer Pelz sowohl die obere Terebratelbank als auch die *Semipartitus*- und Gekrösekalkschichten in sich vereinigt, wie dies Wagner behauptet, daß also die von mir früher nur als lokale Terebratelanhäufungen aufgefaßten Terebratelschichten anders zu deuten sind. Wenn man bei Vaihingen ein so beträchtliches Auskeilen beobachtet, dann ist dies wenigstens bei Crailsheim nicht ohne weiteres zu bestreiten. Jedenfalls aber ist bei Crailsheim der Muschelkalk mit dem untersten Bonebed abzuschließen und sind die Vitriolschiefer, wie ich vorn gezeigt habe, zur Lettenkohle zu stellen.

Bücheranzeige.

Regelmann, C.: Geologische Übersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß, der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten. Herausgegeben von dem K. württ. statistischen Landesamt. Stuttgart 1911. 8. Auflage. Preis nebst Erläuterungen 3 M. 60 Pfg.

Nach längerer Pause, in welcher sich mit einem unveränderten Nachdruck der 7. Auflage beholfen wurde, erscheint die bewährte Karte in 8. Auflage mit mehrfachen Ergänzungen und Verbesserungen. Die Erdbebenerscheinungen sind durch 42 Nachträge vervollständigt. Im badischen Teil wie im Schweizer Tafel-Jura, am Hardtrande und im Mainzer Becken sind die neuesten Arbeiten der heimischen Geologen berücksichtigt. Am Nordfuß der Alb finden wir eine durch die Bohrungen im Langenauer Gebiet angedeutete Abbruchlinie des südlichen Jurarandes eingetragen. Die technische Ausführung des Farbendrucks ist von Giesecke u. Devrient in Leipzig in der bekannten musterhaften Weise vollzogen, so daß eine Menge auch der kleinsten Vorkommnisse noch sichtbar dargestellt ist.

Die der Karte beigegebenen Erläuterungen, welche eine Schilderung des Gebirgsbaues im großen geben wollen, sind durchaus neu bearbeitet und vielfach erweitert. Eine Reihe lokaler und allgemeiner Profile vermittelt das Verständnis der einzelnen Gebirgsgruppen und Schollengebiete, von denen jede eingehend behandelt ist. Der Klarlegung der Tektonik des ganzen Gebiets ist ein wesentlicher Teil des Textes gewidmet. Eine Karte der Erdbebenherde und Herdlinien findet sich, neu zugegeben, am Schluß des Heftes. So bilden nun die „Erläuterungen“ eine Art zusammengedrängter geologischer Beschreibung des südwestlichen Deutschlands, die jedem willkommen sein wird.

Die überaus zuverlässige und anschauliche Karte mit Begleitworten kann nur immer wieder allen Interessenten, namentlich den Mitgliedern unseres Vereins, aufs angelegentlichste empfohlen werden. Sie sollte bei dem billigen Preis in keiner Schule des Landes fehlen. Wundt.

Erklärung der Tafel I.

Abb. 1—8 Telopoden von vorn gesehen, × 56.

1. *Glomeris formosa theresiae* VERH.
2. „ *eimeri* VERH. var. *burzenlandica* VERH.
3. „ *hexasticha bavarica* VERH. var. *hungarica* VERH. (Tuttlingen).
4. „ *intermedia (genuina)* LATZ. und VERH. (Rheinpreußen).
5. „ *apuana* VERH. (Massa).
6. „ *marginata* VILLERS (Rheinpreußen).
7. „ *guttata* RISSO var. *lauricola* VERH.
8. „ *connexa* C. K. var. *carpathica* LATZ.

Abb. 9—12. Telopoden-Syncoxit, × 125.

9. *Glomeris connexa* var. *carpathica* LATZ.
10. „ *prominens scutolimbata* VERH.
11. „ *guttata* var. *lauricola* VERH.
12. „ *saussurei* VERH.

Abb. 13. *Glomeris eimeri* var. *burzenlandica* VERH. Syncoxit.

Abb. 14—17. Präanalschild und 12. Tergit, × 10.

14. und 15. *Glomeris hexasticha bavarica* var. *schreckensteinensis* VERH. (Sachsen).

14. Seitenansicht, 15. Ansicht von hinten.

16. und 17. *Glomeris formosa theresiae* VERH. (Tatra).

16. Seitenansicht, 17. Ansicht von oben.

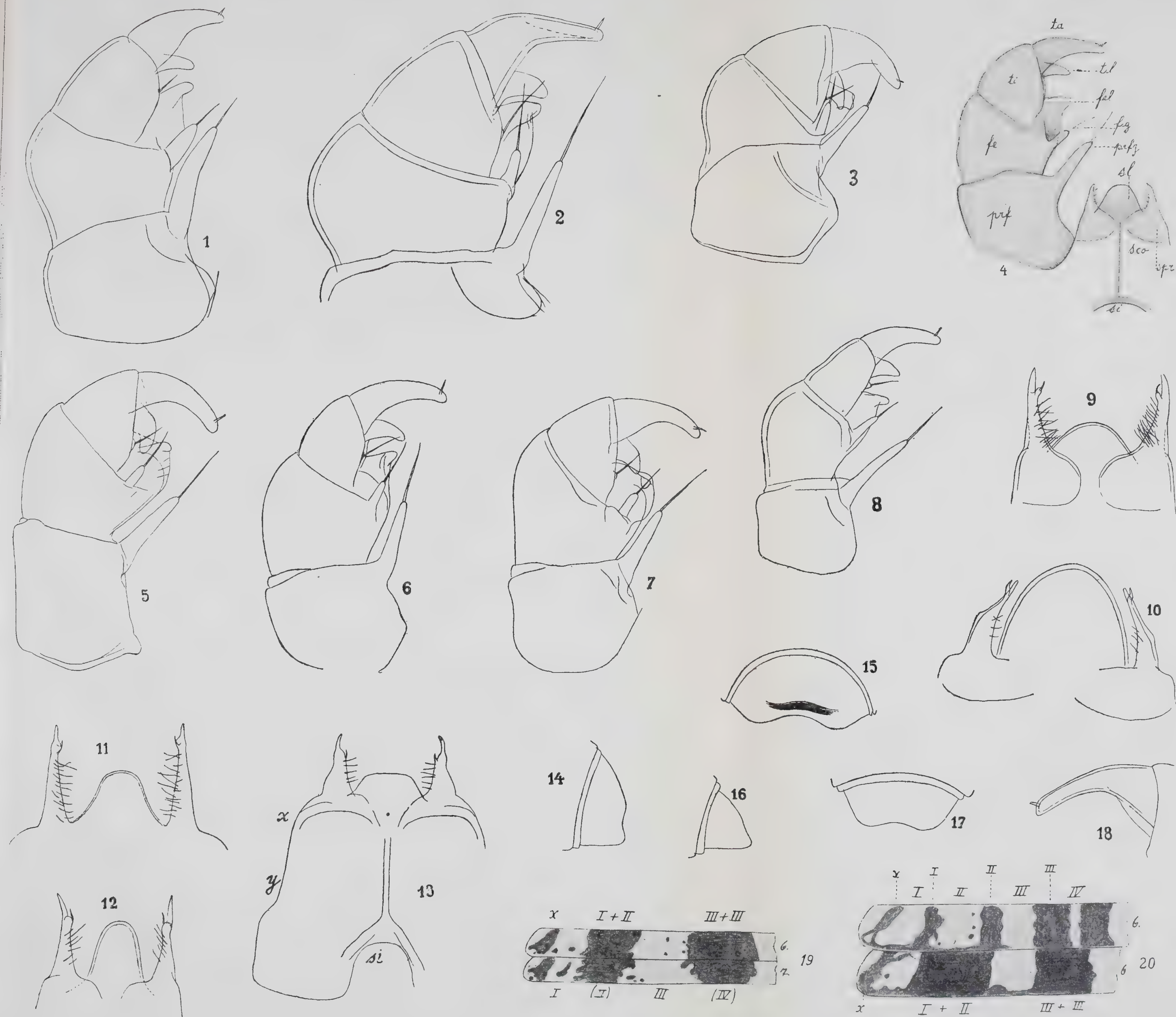
Abb. 18. *Glomeris marginata ponentina* VERH. (La Turbie). Telopodentarsus von vorn gesehen.

Abb. 19. *Glomeris romana* VERH. (Carrara). Seite und Mitte zweier Tergite von außen und oben gesehen.

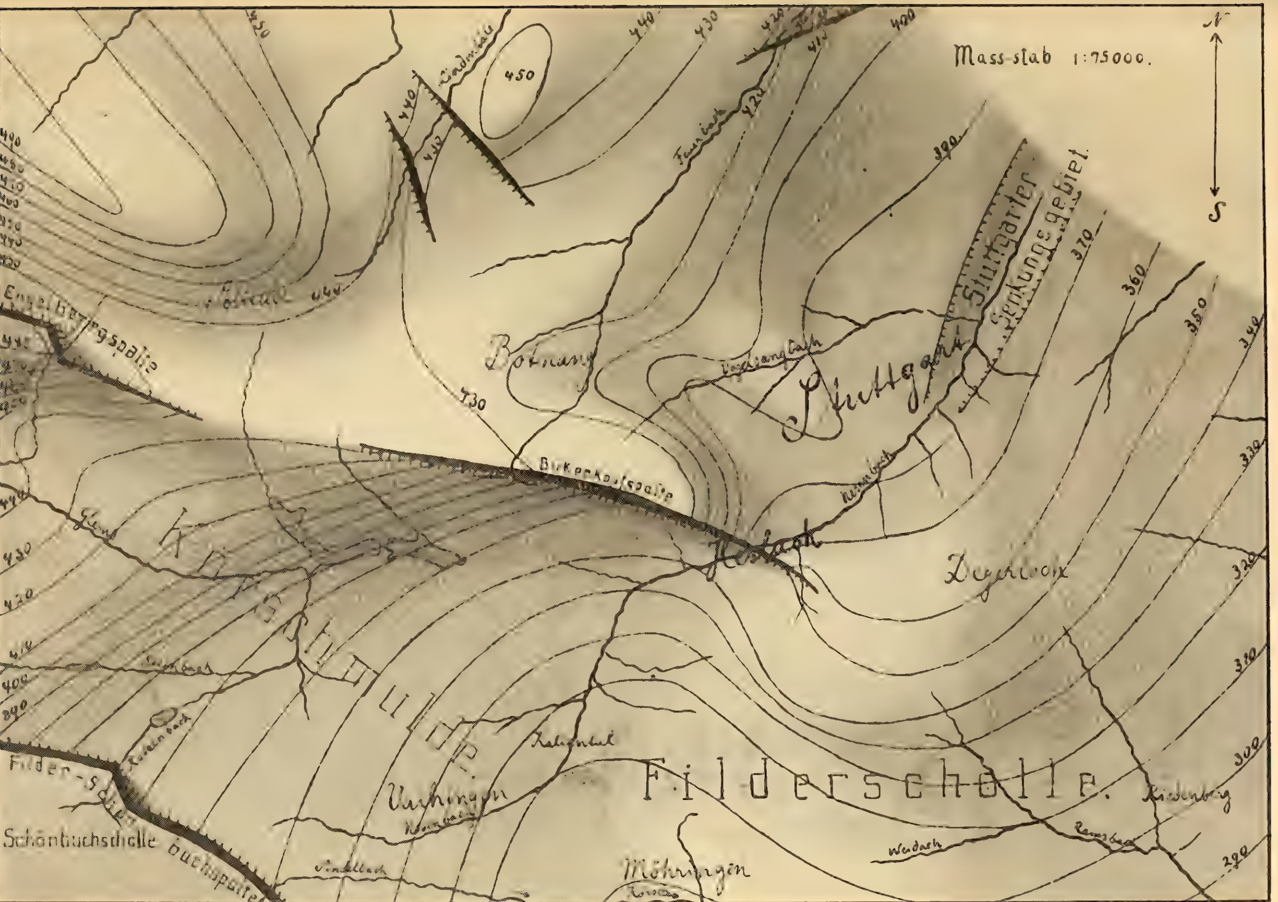
Abb. 20. Seite und Mitte zweier 6. Tergite von außen und oben gesehen,
das obere von *Glomeris undulata* var. *irregularis* VERH.
das untere von *Glomeris undulata* var. *fischeri* VERH.

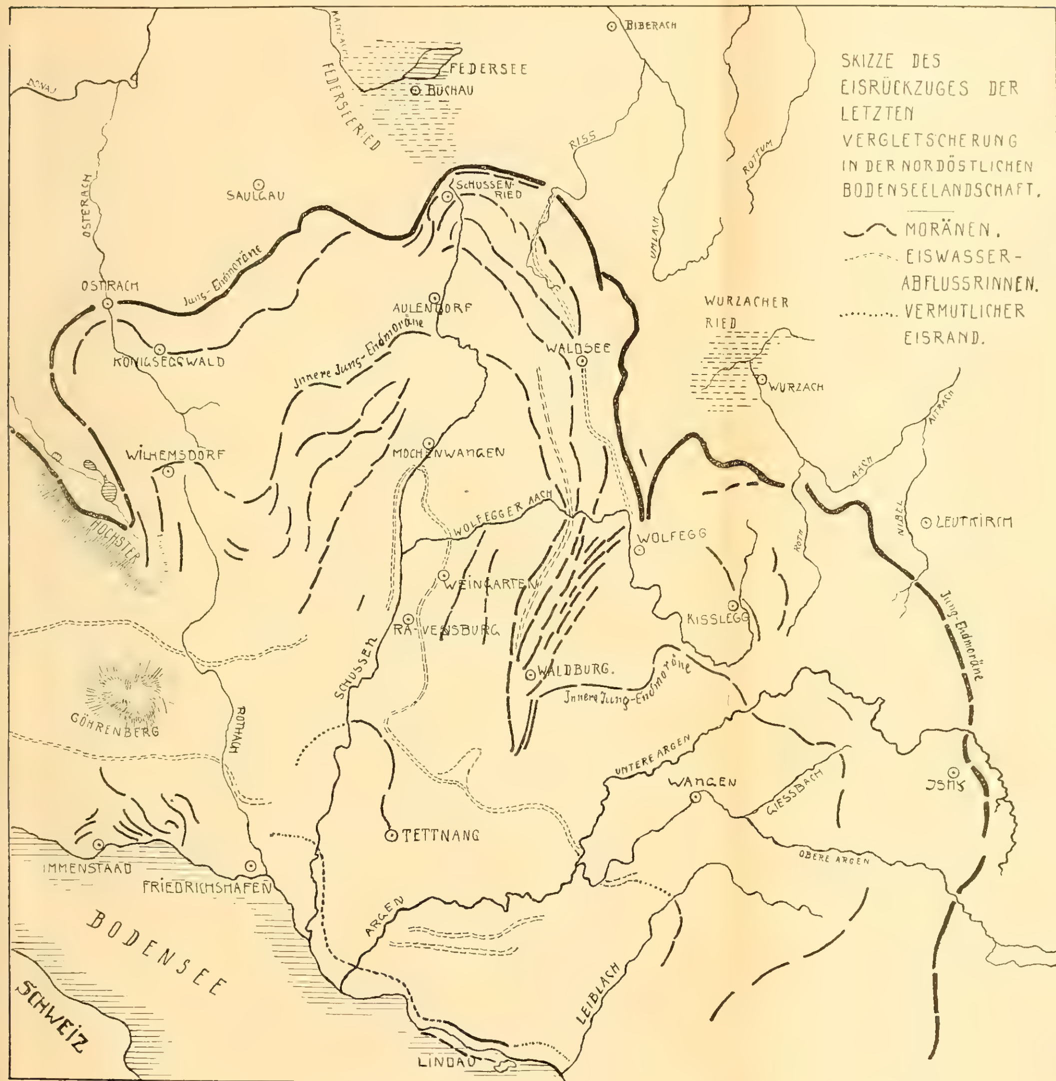
Abkürzungen:

sco = Syncoxit,	*sl* = Syncoxitlappen,	*spr* = Syncoxitfortsätze.
prf = Präfemur,	*til* = Tibiallappen,	
fe = Femur,	*fel* = Femorallappen,	
ti = Tibia,	*feg* = Femoralgriffel,	
ta = Tarsus,	*prg* = Präfemoralgriffel,	


1
2
3
4
ta
ti
t.l
fal
fe
prf
sl
sco
si
5
6
7
8
9
10
11
12
13
x
y
si
14
15
16
17
18
19
20
I + II
III + III
I
(I)
III
(IV)
I
II
III
IV
x


Kartenskizze
der Verbreitung der Sandsteine und der Mächtigkeiten der Ablagerungen des Mittleren Keupers, der Haupttransportrichtung des klastischen Materials und des vermutlichen Nordrandes des Vindelizischen Gebirges zur Mittleren Keuperzeit.
Sichere } Grenze der Sandsteine
Vermutete } des Stubensandsteins
(= Heldburger Stufe bis Burgsandstein).
Sichere } Grenze der Sandsteine
Vermutete } des Kieselsandsteins
(= Blasen- u. Plattensandstein).
Der Pfeil deutet die Haupttransportrichtung des klastischen Materials zur Mittleren Keuperzeit an.
Die den Orts- etc. Namen beigefügten Zahlen bezeichnen die Mächtigkeit des Mittleren Keupers der betr. Gegend (in m).
Osnabrück
Minden
Vlotho
70
Weser
Halberstadt
Göttingen
180
Gotha
Erfurt
Arnstadt
180
Fulda
Werra
Marburg
Fulda
Meiningen
Rhein
Coblenz
Coburg
230
Hassberge
250
Main
Mainz
Echternach
60
Trier
Würzburg
Kitzingen
220
Bamberg
220
Baireuth
Pressath
170
Böhmer Wald
Mannheim
Nürnberg
Mosel
Saarbrücken
50
Ansbach
200
Cham
Metz
Heilbronn
240
Regensburg
Bayrischer Wald
Mörchingen
Stromberg
180
Rhein
Nördlingen
Stuttgart
175
Straßburg
Neckar
Tübingen
Ulm
Donau
Vermutlicher Nordrand des Vindelizischen Gebirges
Passau
Augsburg
Schwarzwald
Rottweil
55
München
Jnn
Schaffhausen
Basel
Rhein
Kadelburg
12
Konstanz
Baden
Zürich
Salzburg
Nordrand der Alpen
Innsbruck
Luzern
Maßstab
10 0 10 20 30 40 50 100 Kilometer
6° 7° 8° 9° 10° 11° 12° 13°
52° 51° 50° 49° 48° 47°
7° Östl. Länge v. Greenwich
Entworfen v. R. Lang.

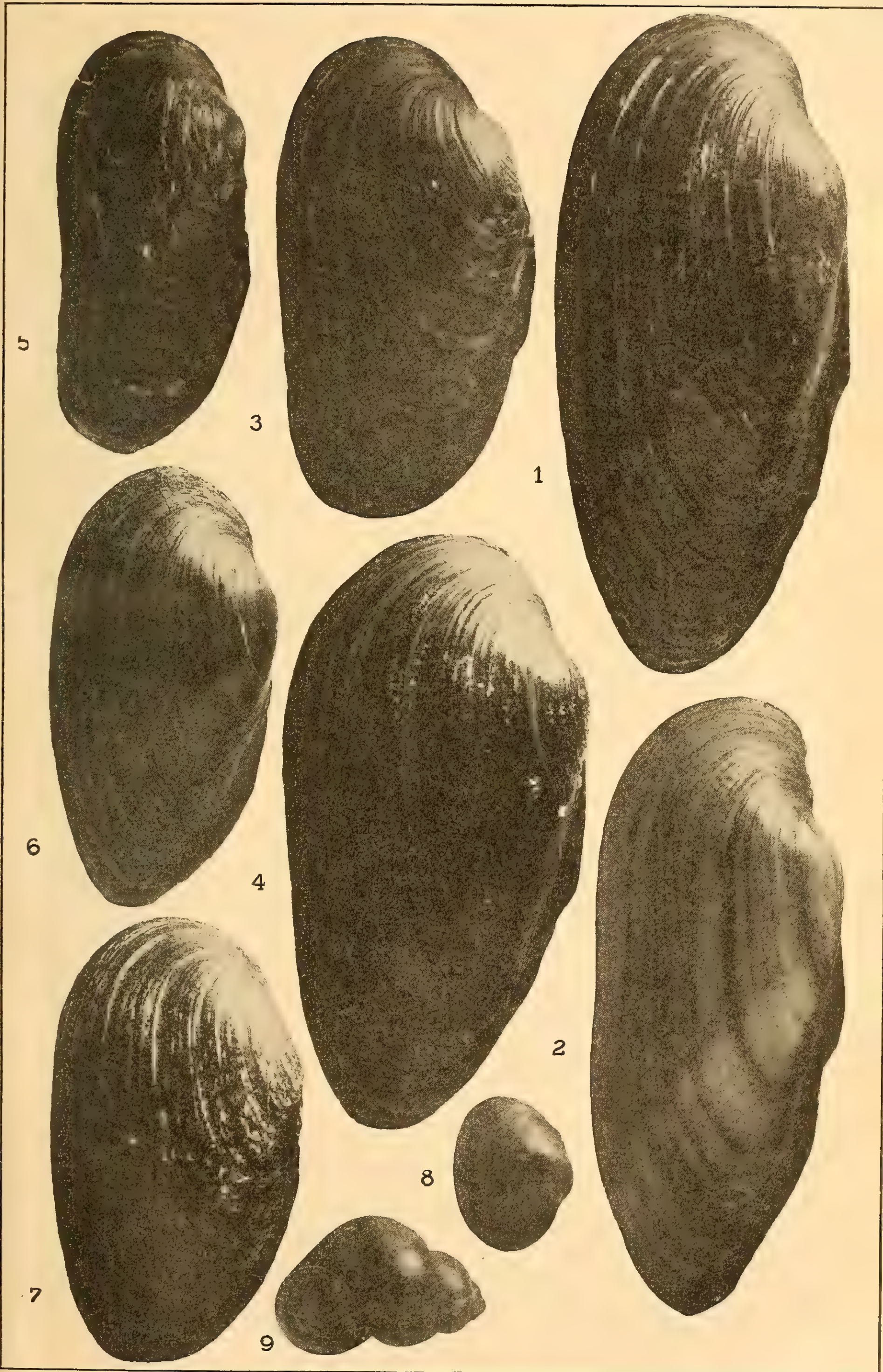

N
S
Mass-stab 1:75000.
Stuttgarter Senkungsgebiet
Stuttgart
Botnang
Degerloch
Filderscholle.
Birkenkopfspalte
Engelbergspalte
Filder-Schönbuchscholle
Schönbuchscholle buchspalte
Vaihingen
Möhringen
450


SKIZZE DES EISRÜCKZUGES DER LETZTEN VERGLETSCHERUNG IN DER NORDÖSTLICHEN BODENSEELANDSCHAFT.
MORÄNEN.
EISWASSER-ABFLUSSRINNEN.
VERMUTLICHER EISRAND.
DONAU
FEDERSEE
BUCHAU
FEDERSEERIED
BIBERACH
RISS
ROTTUM
UMLACH
OSTERACH
SAULGAU
SCHUSSENRIED
OSTRACH
Jung-Endmoräne
AULENDORF
Innere Jung-Endmoräne
KÖNIGSEGGWALD
WALDSEE
WURZACHER RIED
WURZACH
AITRACH
WILHEMSDORF
MOCHENWANGEN
WOLFEGGER AACH
WOLFEGG
AACH
NIBEL
LEUTKIRCH
ROTH
HÖCHSTER
WEINGARTEN
RAVENSBURG
KISSLEGG
Jung-Endmoräne
SCHUSSEN
WALDBURG.
Innere Jung-Endmoräne
GÖHRENBERG
ROTHACH
UNTERE ARGEN
WANGEN
GIESSBACH
ISNY
TETTNANG
OBERE ARGEN
IMMENSTAAD
FRIEDRICHSHAFEN
BODENSEE
ARGEN
LEIBLACH
SCHWEIZ
LINDAU

Erklärung der Tafel V.

Natürliche Größe. Nach Photographien von Herrn H. FISCHER, Assistent am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Fig. 1. *Unio pictorum* L., Buhnenform, Neckargerach.
„ 2. *Unio pictorum* L., Kanalform, Typus; Schleuse von Pleidelsheim.
„ 3. *Unio batavus* f. *pseudoconsentaneus* m., Pleidelsheim.
„ 4. *Unio tumidus* RETZ., altes Exemplar, Neckargerach.
„ 5. *Unio batavus* LM., weitgehendste Verzerrung, Mühlkanal Neckartailfingen.
„ 6. *Unio batavus* LM., Typus; Schleuse von Pleidelsheim.
„ 7. *Unio batavus pseudocrassus* HAAS, Neckargemünd.
„ 8. *Sphaerium rivicola* LEACH, Eberbach.
„ 9. *Vivipara fasciata* MÜLL., Heilbronn.

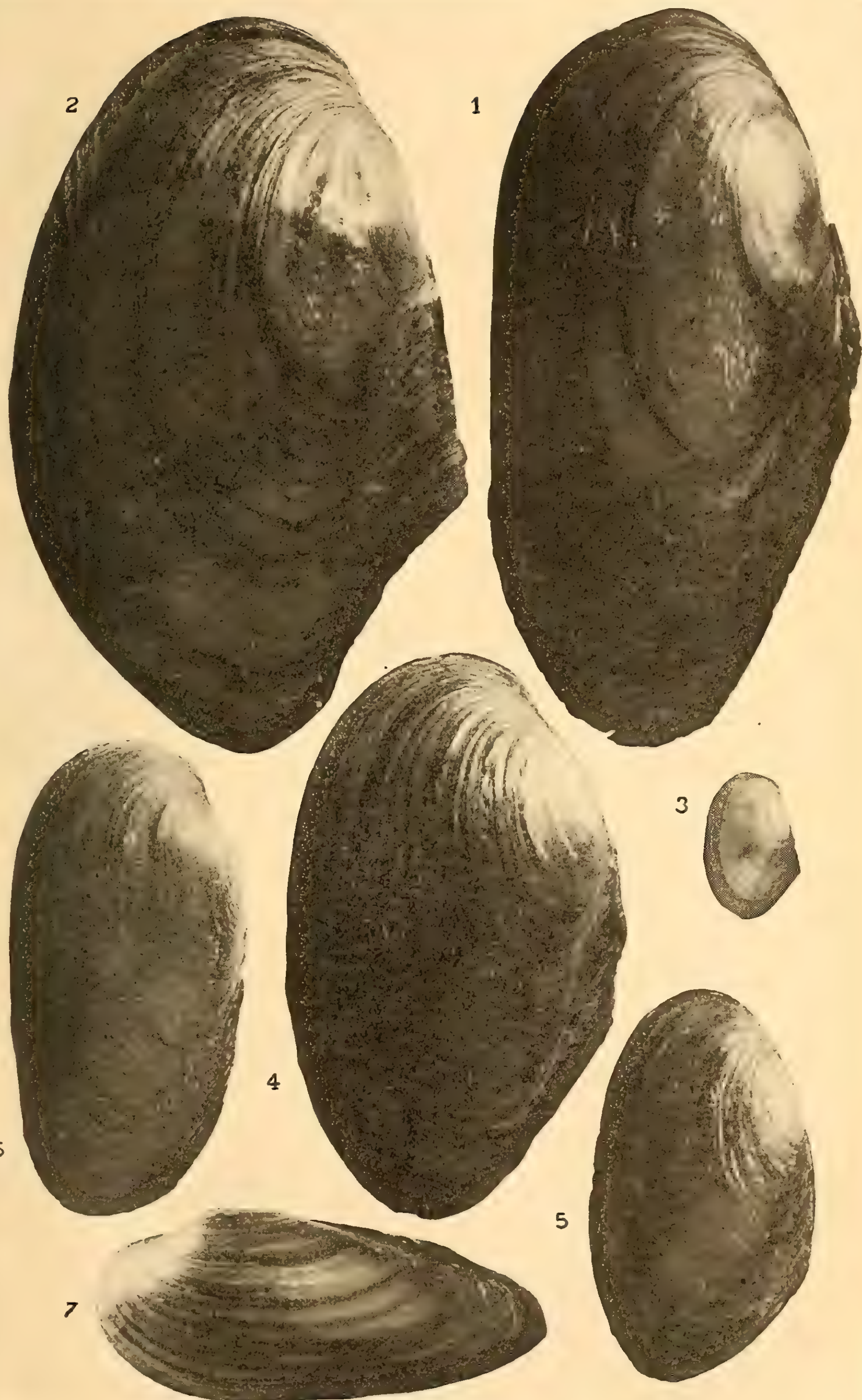

5
3
1
6
4
2
8
7
9



Erklärung der Tafel VI.

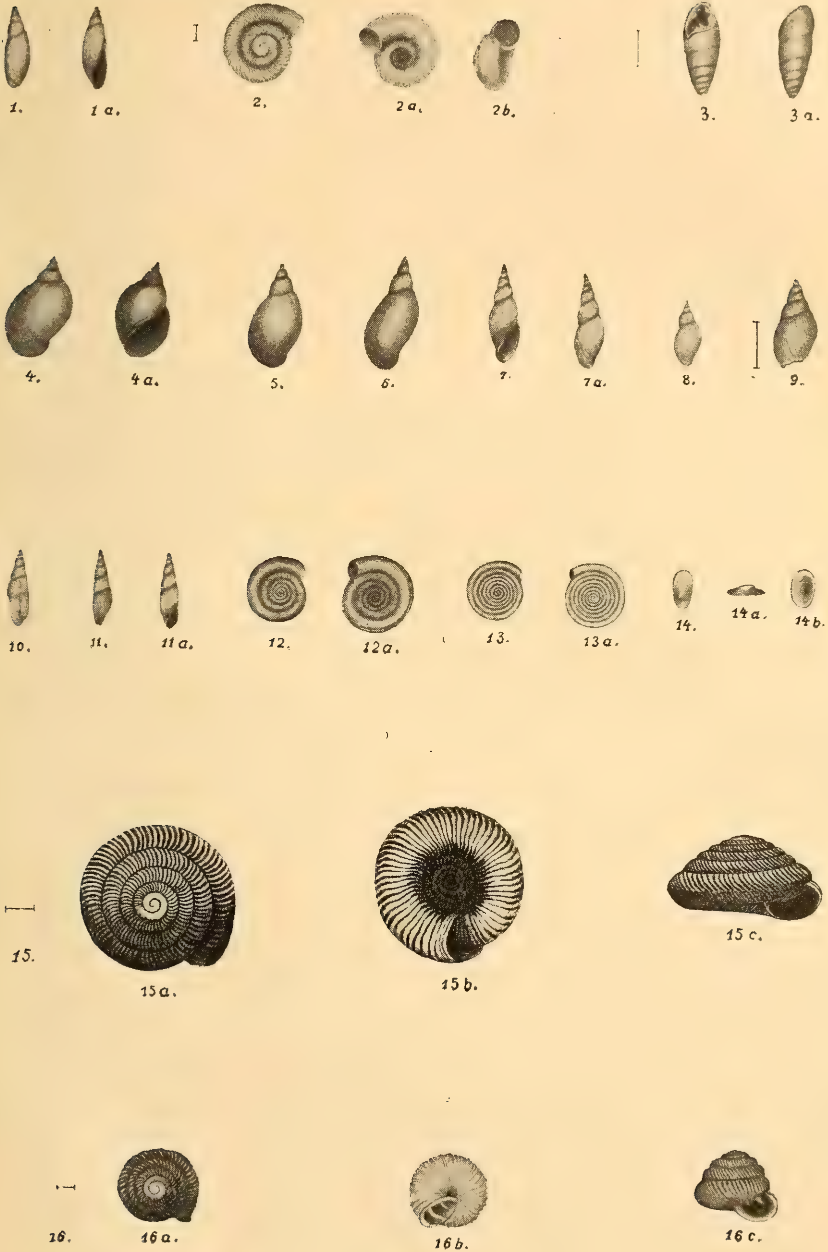
(Wie bei Tafel V.)

Fig. 1. *Anodonta piscinalis* Nilss., Schleuse von Pleidelsheim.
„ 2. *Anodonta piscinalis* Nilss., Schleuse von Pleidelsheim.
„ 3. *Anodonta piscinalis* Nilss., Jugendform, Buhnen von Eberbach.
„ 4. *Anodonta piscinalis* Nilss., mittlere Größe, Buhnen von Eberbach.
„ 5. *Pseudanodonta elongata* Holandre, Neckargemünd.
„ 6. *Unio batavus* f. *hassiae* Haas, Schleuse von Pleidelsheim.
„ 7. *Unio pictorum* L., jung, Buhne von Geisingen.


2
1
3
4
6
5
7

Erklärung der Tafel VII.

Fig. 1 u. 1 a.	*Oleacina (Boltenia) Hildegardiae* GOTTSCHICK.
„ 2, 2 a u. b.	*Helix (Vallonia) subcyclophorella* GOTTSCH.
„ 3, 3 a.	*Cionella (Azeka) tridentiformis* GOTTSCH.
„ 4, 4 a, 5 u. 6.	*Limnaea subsocialis* GOTTSCH.
„ 7, 7 a, 8 u. 9.	*Limnaea (Limnophysa) palustriformis* GOTTSCH.
„ 10, 11 u. 11 a.	„ „ *glabraeformis* GOTTSCH.
„ 12 u. 12 a.	*Planorbis Hilgendorfi* FRAAS, mit scharf abgesetztem Kiel
„ 13 u. 13 a.	„ *(Gyrorbis) septemgyratiformis* GOTTSCH.
„ 14, 14 a u. b.	*Ancylus (Acroloxus) deperdito-lacustris* GOTTSCH.
„ 15, 15 a—c.	*Patula (Charopa) costata* GOTTSCH.
„ 16, 16 a—c.	*Strobilus Joossii* GOTTSCH.


1.
1 a.
2.
2 a.
2 b.
3.
3 a.
4.
4 a.
5.
6.
7.
7 a.
8.
9.
10.
11.
11 a.
12.
12 a.
13.
13 a.
14.
14 a.
14 b.
15.
15 a.
15 b.
15 c.
16.
16 a.
16 b.
16 c.

Inhaltsübersicht.

Beilage.

Beilage

zu

JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG.

67. Jahrg. 1911.

Mitteilungen

der

Geologischen Abteilung

des

K. Württembergischen Statistischen Landesamts,

herausgegeben von dem

K. Württ. Statistischen Landesamt.

No. 8.

Max Münst: Ortsteinstudien im oberen Murgtal (Schwarzwald). Mit 1 Textfigur und 1 Tafel.

Stuttgart.

1911.

Mitteilungen der Geologischen Abteilung des K. Statistischen Landesamtes.
No. 8. 1910.

Ortsteinstudien im oberen Murgtal (Schwarzwald).

Von **Max Münst**.

Mit 1 Textfigur und 1 Tafel.

Inhalt.

Einleitung.

Wohl eine der frühesten Erwähnungen des Ortsteines in der deutschen Literatur findet sich nach BURCKHARDT[1] in der „Neuen Zeitung von gelehrten Sachen“, Leipzig, 5. März 1719, wo es heißt: „Der Ortstein besteht aus Leimen, Letten und Sand, welches ein eisenschüssiger vitriolischer Erdsaft sehr feste gehärtet hat, darum auch solches in den Gärten rajolet und über Kniestief umgearbeitet werden muß, wenn etwas Tüchtiges allda wachsen soll.“ Ferner steht nach einer gütigen Mitteilung von Prof. Dr. A. BÜHLER schon in dem Buche „Grundsätze der teutschen Landwirtschaft“ von JOH. BECKMANN, Göttingen 1790, eine Notiz, die Seite 347 lautet: „man verhüte die Entstehung des Ortsteins in den Blößen und setze über ihm keine Bäume.“ Etwas früher, etwa um das Jahr 1760, begann

[1] BURCKHARDT, Säen und Pflanzen. 4. Aufl. 1870. S. 300.

die dänische Literatur sich mit dieser Erscheinung zu befassen[1]. An den verschiedenartigsten Erklärungsversuchen fehlte es nicht, wozu die lokal stark wechselnde Ausbildungsform — eine besonders charakteristische Eigenschaft des Ortsteins — reichlich Anlaß gab. Sie mußten aber alle scheitern, solange man nicht scharf zwischen Ortstein- und ähnlichen Bildungen, z. B. Raseneisenstein, unterschied, und die Ursachen nicht in Faktoren suchte, die überall gleichermaßen Geltung haben. Unter anderem wurde z. B. der Bleichsand für eine Flugsandbildung gehalten, welche den Heidetorf überlagert und letzteren mit der Zeit zum Ortstein umgewandelt haben sollte. Durch ihre Originalität bemerkenswert ist die Auffassung des Bleichsandes als eine durch die Vegetation bewirkte Neuquarzbildung. Der Ortstein wurde für eine Eisenkonkretion gehalten, oder es wurde das Eisen neben anderen in Betracht kommenden Stoffen als der für die Verkittung notwendigste angesehen. Den nachhaltigsten Einfluß gewann aber ums Jahr 1835 die Ansicht des Dänen FORCHHAMMER[2]: „Die Ortsteinschicht verdankt ihre Entstehung einer Wasserbedeckung, wodurch eine Menge früher gebildeter Torfmoore zerstört wurden, die ausgeschwemmte Torfmasse mit dem Eisen der Unterschicht in Verbindung trat und das Bindemittel des Ortsteins bildete.“ Der über dem Ortstein lagernde Bleichsand war demnach eine im ruhigen Wasser abgelagerte Sandschicht. Damit war die ganze Bildung abgeschlossen und keiner Weiterbildung fähig.

Erst durch die Untersuchungen von EMEIS, MÜLLER und RAMANN wurde die Naturgeschichte des nordeuropäischen Ortsteins in fast allen wichtigeren Punkten klargelegt. Ihnen verdanken wir die Erkenntnis des gesetzmäßigen genetischen Zusammenhangs zwischen Vegetationsform, Bleichsand- und Ortsteinbildung. Ihre Resultate lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen: Der Ortstein ist eine Verkittung der Bodenbestandteile durch humussaure Salze. Letztere bilden sich in der unmittelbar aufgelagerten Bodenschicht unter Einwirkung der Humussäuren und erzeugen dadurch die Bleichsandschicht. Jede Ortsteinbildung hat daher zur Voraussetzung eine Rohhumus- bezw. Trockentorfbildung. Diese ist das eine extreme Endglied der Humusbildung, deren anderes die Mullbildung ist. Nach welcher der beiden Richtungen hin die Humusbildung

---

[1] Siehe P. E. MÜLLER, Die natürl. Humusformen. Berlin 1887. S. 247.

[2] P. E. MÜLLER, a. a. O. p. 249 ff.

stattfindet, ist bedingt durch die sogenannte Bodenfauna, die ihrerseits — wie alles Leben — abhängig ist von den allgemeinen Faktoren Feuchtigkeit, Wärme und Luft.

Während Emeis und Müller durch ihre langjährigen Beobachtungen in den Heiden Schleswig-Holsteins, Jütlands und Dänemarks mehr die äußeren Bedingungen und Umstände erforschten, gebührt in erster Linie Ramann, dann Schütze, Tuxen und Helbig das Verdienst, die chemischen Vorgänge bei der Ortsteinbildung untersucht zu haben.

Im Schwarzwald wurde die Ortsteinbildung erst ziemlich spät, und zwar zuerst durch Oberforstrat Siefert[1] i. J. 1899 im Rippoldsauer Reviere nachgewiesen. Mit Prof. Sauer (damals noch in Baden) wurden Erhebungen daselbst ausgeführt und auf der 2. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins in Regensburg i. J. 1901 erfolgte dann ein Bericht von seiten des Oberforstrats Siefert. Aus dem Norden sind die schweren Schädigungen der Forst- und Landwirtschaft durch Ortstein bekannt, und begreiflich ist daher das große Interesse, das ihm auch bei uns sofort zugewendet wurde. Oberforstrat Siefert verschickte Fragebogen, deren Ergebnis war, daß Ortsteinbildungen im Schwarzwald, Odenwald, in den Vogesen, im Pfälzerwald und Rheintal vorkommen, und daß sie viel verbreiteter sind, als im voraus anzunehmen war. Als im Jahre 1903 die neue württembergische geologische Landesaufnahme ins Leben gerufen wurde, galt es, bei der Kartierung der Bodenverhältnisse nach den in Württemberg eingeführten Methoden diese eigentümliche Bodenentartung besonders zu berücksichtigen und zugleich chemisch zu erforschen.

Von der kgl. Forstdirektion wurde mir die Erlaubnis erteilt, mich mit bodenkundlichen Fragen bei der Geologischen Landesanstalt zu beschäftigen und von dem Vorstand der letzteren erhielt ich, nachdem gewisse Vorarbeiten erledigt waren, den Auftrag, mich der chemischen Untersuchung des Ortsteins zu widmen.

Begonnen wurden die Arbeiten im Winter 1907, unterbrochen im Frühjahr 1908 durch Arbeiten für die Ausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Cannstatt im Juni 1908, fortgesetzt und zum vorläufigen Abschluß gebracht im Winter 1908/09. Ein

---

[1] Bericht über die zweite Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Regensburg. 1901. S. 170.

dreiwöchentlicher Aufenthalt im oberen Murgtal diente dazu, den Ortstein an Ort und Stelle kennen zu lernen.

Aus dem Schwarzwald besitzen wir bis jetzt nur eine Analyse, und zwar die eines Granitortsteinprofils, von M. Helbig, veröffentlicht in der Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1909, Heft 1. Um aber bei einem Gebilde von so wechselnder Zusammensetzung, wie es der Ortstein ist, zu einer einigermaßen sicheren Diskussion der Analysen zu gelangen, erschien es nötig, eine breitere chemische Grundlage zu schaffen, d. h. das Analysenmaterial in erster Linie zu vermehren und auf verschiedenartige Vorkommnisse auszudehnen und zugleich die Methode der chemischen Untersuchung dem eigenartigen Untersuchungsobjekt mehr anzupassen als bisher und dieselbe zu vervollständigen. Es wird sich unten zeigen, daß der bisherigen chemischen Untersuchung verschiedene Mängel anhaften.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meiner vorgesetzten Behörde der kgl. Forstdirektion aufrichtigen Dank zu sagen dafür, daß sie mir Gelegenheit gab, mich mit einer bodenkundlich wie forstwirtschaftlich so interessanten Aufgabe beschäftigen zu können. Ebenso fühle ich mich zu Dank verpflichtet gegen Herrn Prof. Dr. A. Sauer für die Zuweisung der Arbeit und mancherlei Anregung während derselben, wie sie mir gleichfalls von Herrn Prof. Dr. A. Bühler zuteil wurde, wofür ich auch diesem herzlichsten Dank schulde.

I. Chemische Untersuchungsmethoden.

Die chemische Untersuchung des Ortsteins bietet mancherlei Schwierigkeiten. Diese liegen in der Eigentümlichkeit des Ortsteins. Derselbe wird als eine Verkittung der Bodenbestandteile durch humussaure Stoffe angesehen. Wir haben demnach zwei verschiedene Stoffgruppen in demselben vereinigt, von denen die eine organischen, die andere anorganischen Urprungs ist.

Leider ist heutzutage die chemische Kenntnis der Humusstoffe und speziell der hier in Betracht kommenden sogenannten Humussäuren noch so gering, daß wir auf ihre eigentliche Untersuchung verzichten müssen. Wir können wohl eine Elementaranalyse ausführen und nachweisen, daß sie kohlenstoffreichere und wasserstoffärmere Verbindungen sind als ihre Ausgangsmaterialien, daß sich außer organischen Stoffen auch anorganische an ihrem Aufbau beteiligen und daß sie einen bemerkenswerten Gehalt an Stickstoff

besitzen; wir können diese oder jene Eigenschaft fesstellen, z. B. ihre große Wasseraufnahmefähigkeit, ihr Verhalten gegenüber den verschiedenen Lösungs- und Fällungsmitteln, ihre Fähigkeit, Silikate, Phosphate, Karbonate aufzuschließen, aber von einer genauen Kenntnis der Natur der Humusstoffe sind wir noch weit entfernt. Die neuesten Untersuchungen[1] haben die bisherige Ansicht, daß die Humussäuren wirkliche organische Säuren sind und als solche humussaure Salze — Humate — bilden können, in Frage gestellt, dagegen aber ihre kolloide Natur sehr wahrscheinlich gemacht. Nach dieser Vorstellung ist das Vorhandensein freier Humussäure im Boden fraglich und bis jetzt mit zwingenden Beweisen nicht sichergestellt. Der Säurecharakter der Humussäuren wäre durch kolloide Reaktionen zu erklären und ihre Salze wären als kolloidale Absorptionsverbindungen aufzufassen. Mit aller Sicherheit aber ist nachgewiesen, daß die sogenannten Humussäuren keine chemische Verbindungen von bestimmter Zusammensetzung sind und daß ihnen daher auch keine Konstitutionsformel zukommt.

Die eingehendere Untersuchung der organischen Bestandteile im Ortstein ist demnach ausgeschlossen. Da aber auch die Anwesenheit derselben in dem salzsauren Bodenauszug bei den Trennungen sehr störend ist, erschien es mir nötig, dieselben wie einen lästigen Nebenbestandteil, auf irgend eine für die nachfolgende quantitative Analyse möglichst unschädliche Form aus dem lufttrockenen Boden zu beseitigen und aus dem so vorbereiteten Boden den zur Analyse bestimmten salzsauren Auszug herzustellen. Das ist heute noch ein offenbarer Übelstand. Denn wir werden damit einer ganzen Stoffgruppe nicht gerecht, die bei der Ortsteinbildung die wichtigste Rolle spielt.

In der bisherigen Praxis der Ortsteinuntersuchung ist meist folgendes Verfahren eingehalten worden: zuerst Herstellung des salzsauren Auszuges aus dem lufttrockenen Boden und erst dann Beseitigung der in Lösung gegangenen Humate aus der salzsauren Lösung. Um zu entscheiden, ob der erste oder zweite Weg der zweckmäßigere ist, wurden beide von mir geprüft. Der Übersichtlichkeit wegen wollen wir die verschiedenen Verfahren, welche zur Anwendung gekommen sind, den obigen Ausführungen entsprechend, in zwei Gruppen teilen.

---

[1] Untersuchungen über die Humussäuren von Dr. A. Baumann. Mitteilungen der K. Bayr. Moorkulturanstalt. 1909. Heft 3.

Gruppe I. Beseitigung der organischen Substanz aus dem salzsauren Bodenauszug

a) durch Eindampfen mit HCl
b) „ Behandeln „ HNO_3
c) „ „ „ H_2O_2
d) „ „ „ $H_2SO_4 + HF$.

Gruppe II. Beseitigung der organischen Substanz aus dem lufttrockenen Boden

a) durch Glühen
b) „ Abrauchen mit NH_4NO_3
c) „ Extraktion mit Weinsäure.

Das nächstliegende und bei der chemischen Bodenanalyse übliche Verfahren ist, den lufttrockenen Boden mit Salzsäure auszuziehen. Dabei geht, wie früher erwähnt, ein Teil der humussauren Substanzen in Lösung, äußerlich erkennbar an der dunkelweinroten Farbe der Lösung. Da organische Stoffe in dem Trennungsgang anorganischer Stoffe nicht bloß störend wirken, z. B. hier durch Erschwerung des Filtrierens und Auswaschens, sondern auch Anlaß geben können zu Fehlerquellen, so müssen sie beseitigt werden. So ist es z. B. unmöglich, die Kieselsäure abzuscheiden, weil die gelösten organischen Stoffe beim Eindampfen der salzsauren Lösung eine Gallerte bilden, die bei der zulässigen Höchsttemperatur von 120° C nicht zur Trockene gebracht werden kann.

Die organische Substanz durch wiederholtes Eindampfen und Wiederaufnehmen mit Salzsäure gänzlich zur Abscheidung zu bringen, glückte nicht. Ebensowenig der Versuch, dieselbe durch Oxydation mit rauchender Salpetersäure zu zerstören. Die vorher schwärzliche Gallerte wurde braunrot, schwammig porös. Diese Umstände sowie die dabei auftretende Gasentwicklung ließen statt einer Zerstörung ein anderweitiges Umwandlungsprodukt vermuten.

M. Helbig in Karlsruhe wandte Wasserstoffsuperoxyd an. Über das Ergebnis sagt er[1]: „Tropfenweise Zugabe von Wasserstoffsuperoxyd hatte besseren Erfolg“ (nämlich als Salpetersäure), „nur muß man dabei vorsichtig zu Werke gehen, indem sonst das Aufschäumen der Masse Substanzverluste zur Folge haben könnte.“ Über die schädliche Wirkung anwesender organischer Stoffe äußert er sich

[1] Über Ortstein im Gebiete des Granites von. M. Helbig. Naturwissensch. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft. 1909. 1. Heft.

weiter: „Sind die in der salzsauren Lösung enthaltenen Mengen organischer Stoffe noch irgendwie beträchtlich, wird auch die Eisenbestimmung auf titrimetrischem Wege unsicher. . . . . Auch bei der SO_3 Bestimmung ist ähnliches zu beachten.“ Wie das Vorhandensein organischer Substanz verhängnisvoll ist für die titrimetrische Bestimmung des Eisens, so ist sie es auch für die gravimetrische Bestimmung der Tonerde. Denn die Fällung von $Al(OH)_3$ wird durch organische Körper infolge der Bildung komplexer Kationen verhindert oder mindestens beeinträchtigt. Abgesehen von der experimentellen Schwierigkeit scheint es mir nach meinen Versuchen überhaupt fraglich zu sein, ob sich durch dieses Verfahren die organische Substanz beseitigen läßt. Der Farbenumschlag ist nicht maßgebend. Denn auch in der farblosen bis schwachgelben Lösung war stets organische Substanz nachweisbar.

Von diesen Nachteilen frei ist die Methode von R. Gans[1]. Nach ihm wird der salzsaure Auszug in einer Platinschale unter Zusatz von Flußsäure und Schwefelsäure auf dem Wasserbad zur Trockene eingedampft und zur Vertreibung des Siliciumfluorides schwach geglüht. Dabei wird durch die Schwefelsäure auch die organische Substanz sicher zerstört. Aber die Bestimmungen der Kieselsäure und Schwefelsäure sind unmöglich. Ferner erhält man an Stelle der Chloride Sulfate und begibt sich damit eines wesentlichen Vorteils bei den Trennungen. Und drittens ist auch diese Methode mit einer Fehlerquelle behaftet. Beim Erhitzen des Trockenrückstandes wird nämlich außer der Kieselsäure auch ein Teil der Tonerde als Aluminiumfluorid verflüchtigt. Das Nähere ist zu finden in den Berichten der Deutsch. Chem. Gesellschaft 40. Jahrg. Heft 7. 1907. F. Willy Hinrichsen: Über die Bestimmung von Aluminium in Silikaten.

Wir kommen zu Gruppe II: Beseitigung der organischen Substanz aus dem lufttrockenen Boden. Hier wird aus dem lufttrockenen Boden zuerst die organische Substanz entfernt und dann erst aus dem so vorbereiteten Boden der salzsaure Auszug gewonnen. Man umgeht dadurch die Unbequemlichkeit, welche die Gegenwart organischer Stoffe in der salzsauren Lösung später mit sich bringt. Das einfachste Verfahren ist, den lufttrockenen Boden über einer Flamme zu erhitzen. Es stellte sich heraus, daß eine Zerstörung der organischen Substanz eintrat schon bei mäßigem Erhitzen, ohne daß

---

[1] Wahnschaffe, Wissenschaftl. Bodenuntersuchung. Berlin. 1903 S. 131.

die Platinschale ins Glühen kam. Durch die reichlich ausgeschiedene Kohle erhielt die Probe ein schwärzliches Aussehen. Ein salzsaurer Auszug der Probe ergab ein klares von organischen Stoffen freies Filtrat. Es zeigte sich jedoch, daß die in sehr feiner Form abgeschiedene Kohle das Filtrieren und Auswaschen sehr erschwerte. Die Bestimmungen der Humussubstanz und der Kieselsäure wurden zu ungenau. Endlich war man nicht sicher, ob der Boden nicht zu stark erhitzt wurde und dadurch in seinen Löslichkeitsverhältnissen beeinflußt wurde, indem Silikate aufgeschlossen, also löslicher, Tonerde und Eisenoxyd unlöslicher würden.

Ein zweites Verfahren der Beseitigung der organischen Substanz aus dem lufttrockenen Boden ist das Abrauchen desselben mit Ammoniumnitrat. Die Idee stammt von Prof. Dr. Sauer und hat sich als sehr brauchbar erwiesen. Zur richtigen Ausführung bedarf sie einiger Übung. Der in einem Porzellantiegel abgewogene Boden wird nach Bestimmung seines Wassergehaltes bei 110° C mit einer konzentrierten Ammonnitratlösung vorsichtig durchtränkt, damit nichts verstäubt, dann mit einem starken Platindraht zu einem dicken Brei angerührt und in dünner Schicht an der Wandung ausgebreitet. Der Tiegel wird nun bei lose aufgelegtem Deckel und schwach entleuchteter Bunsenflamme nur soweit erhitzt, daß die Dämpfe eben entweichen. Die Operation muß so oft wiederholt werden (1—5 mal), bis keine schwarze Teilchen mehr im Boden bemerkbar sind. Es läßt sich das leicht nachweisen, wenn beim Anfeuchten mit Ammonnitrat ein kleiner Teil des Bodens aufgeschlämmt wird. Nach dem letzten Abrauchen läßt man im Exsikkator erkalten und stellt durch eine zweite Wägung fest, wie viel der Boden an organischer Substanz plus Wasser verloren hat. Während des Abrauchens ist gut zu beobachten, wie die Farbe des Ortsteinbodens allmählich in die des normalen Bodens übergeht. Wie die teerartigen Beschläge auf dem Porzellandeckel zeigen, scheint nicht eine Verbrennung, sondern ein Abdestillieren — Verschwelung — der organischen Substanz stattzufinden. Die günstige Wirkung beruht wohl auf der Verwandtschaft des Ammonsalzes zu den Humusverbindungen, wie sie uns schon von Ammoniak als Lösungsmittel derartiger Stoffe bekannt ist. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre es interessant, auch die Wirkung anderer Ammonsalze festzustellen. Das feuchte Abrauchen hat den Vorteil, daß keine allzustarke Erhitzung des Bodens eintritt, daß die Gasentwicklung langsam vor sich geht und keine feinsten Bodenteilchen mit sich reißt, und

drittens ist infolge der Durchtränkung die intensivste Wirkung gewährleistet. Zur Technik des Abrauchens mag noch einiges bemerkt sein: die Größe des Tiegels betrage ca. 6 cm Höhe, die Weite 6—7 cm, das Gewicht von Tiegel und Deckel ca. 50 g. Es darf nur mit so viel Ammonnitrat angefeuchtet werden, daß ein steifer Brei entsteht. Bei einem Zuviel muß der Überschuß auf dem Wasserbad eingedampft werden. Jedoch ist auch ein zu weitgehendes Eintrocknen zu vermeiden, weil sonst beim Abrauchen plötzlich ein starkes Glühen rasch die ganze Masse durchzieht, zugleich eine heftige Gasentwicklung eintritt und die feinere Erde in die Luft jagt. Das Abrauchen erfordert demnach die stete Aufmerksamkeit und geschieht am besten dadurch, daß der Brenner in die Hand genommen und der Tiegel durch eine fächelnde Flamme gleichmäßig erwärmt wird. Der auf diese Art behandelte Boden wird nach dem Wägen quantitativ aus dem Tiegel in eine Porzellanschale gebracht und mit Salzsäure ausgezogen.

Die Beschreibung des vorliegenden Verfahrens geschah etwas ausführlicher, weil es neu ist und für die nachfolgenden Analysen zugrunde gelegt wurde.

Von großem Interesse und manchem Vorteil gegenüber den bisherigen Methoden wäre es, ein Mittel zu besitzen, mit dem es gelänge, die Humusverbindungen aus dem Boden völlig zu extrahieren, um von den getrennten Stoffen jeden für sich untersuchen zu können. Von den von mir darauf geprüften Lösungsmitteln hat sich Weinsäure am wirksamsten erwiesen. Eine Granitortsteinprobe wurde mit Weinsäure im Überschuß versetzt. Die über dem Boden stehende Flüssigkeit färbte sich nach einigen Tagen dunkelweinrot, während der Boden seine normale Farbe annahm. Nach Abgießen der Lösung und Auswaschen des Bodens zeigte sich der letztere in der Hauptsache beim Erhitzen frei von organischer Substanz, nur der Tonschlamm der Probe färbte sich schwach dunkelgrau, was vielleicht auch auf absorbierte Weinsäure zurückzuführen ist. Der aus dem extrahierten Boden hergestellte salzsaure Auszug hatte die gewöhnliche hellgelbe Farbe. Die weitere Verfolgung der erst vor kurzem festgestellten Tatsache kann erst in späterer Zeit erfolgen. Anderweitige von mir angestellte Versuche, die analytischen Schwierigkeiten mittels Dialyse zu beheben, führten bis jetzt zu keinem Erfolg.

Wollen wir nun nach Besprechung der verschiedenen Verfahren dieselben einer Würdigung unterziehen, so ist zu sagen, daß

an sich der Gruppe I nach den Regeln der Bodenanalyse der Vorzug gebührte. Denn sie benutzt den lufttrockenen Boden zur Analyse, ohne ihn vorher irgendwie verändert zu haben. Wenn wir aber später durch Vergleich von Analysenresultaten verschiedener Herkunft zeigen können, daß die Ammonnitratbehandlung der Richtigkeit der Ergebnisse keinen Eintrag getan hat und daß diese Methode dabei eine Reihe von Vorteilen gewährt, so läßt es sich rechtfertigen, wenn wir, der Eigentümlichkeit des Ortsteins Rechnung tragend, von dem üblichen Wege abgewichen sind.

Bei Herstellung des salzsauren Bodenauszuges aus dem lufttrockenen Boden geht ein Teil der organischen Substanz in Lösung. Das Geschäft des Filtrierens und Auswaschens wird durch die schleimige Beschaffenheit des organischen Rückstandes sehr beeinträchtigt. Ist die Bestimmung der Kieselsäure im Filtrat schon schwierig, so ist das um so mehr der Fall bei Bestimmung der durch die Salzsäurebehandlung in Freiheit gesetzten, unlöslich zurückgebliebenen Kieselsäure des Bodenrückstandes. Denn beim Auskochen des letzteren mit kohlensaurem Natron und Natronlauge geht der größere Teil der Humusverbindungen in Lösung. M. Helbig hat diesen Teil der Kieselsäure nicht bestimmt, da er sich auf die Analyse des salzsauren Auszuges beschränkte, doch ist seine Kenntnis nach meiner Ansicht ganz wesentlich zur richtigen Beurteilung der Stoffwanderung bei der Ortsteinbildung. Die verschiedene Löslichkeit der Humusverbindungen in Salzsäure legt den Zweifel nahe, ob letztere überhaupt imstande ist, die Humate völlig aufzuschließen, oder wenigstens die an sie gebundenen anorganischen Stoffe in salzsäurelösliche Form zu bringen. Selbst den sehr energisch wirkenden Oxydationsmitteln gegenüber haben sie ihren Charakter als hochwertige Kohlenstoffverbindungen nicht verleugnet und sich als sehr widerstandsfähig gezeigt. Es ist bekannt, daß Humusstoffe erhebliche Mengen Stickstoff enthalten, aber in sehr schwer zersetzbarer Form, letzteres ist auch für die Phosphorsäure nachgewiesen[1] und genau das gleiche gilt für die Phosphorsäure des Ortsteins. Den analytischen Beweis, daß die Salzsäure nicht sämtliche an die Humate der Ortsteins gebundene Phosphorsäure zu lösen vermag, werden wir im nächsten Abschnitt bringen.

---

[1] Über Heidebodenanalysen von Emeis. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1901. S. 278. M. Schmöger in den Berichten der Deutsch. Chem. Gesellschaft. 26. S. 396. Tacke: Über eine eigentümliche Eigenschaft der Phosphorsäure im Moorboden. Mitteilg. d. Ver. zur Förderung der Moorkultur. No. 21.

Daraus ergeben sich als Vorteile der Ammonnitratbehandlung: Beseitigung der organischen Substanz von Anfang an; dadurch völlige Freigabe der an die Humusverbindungen gebundenen anorganischen Stoffe; Möglichkeit der Bestimmung sämtlicher Verbindungen in einem Gange und zwar in salzsaurer Lösung. Dazu kommt: das Gewicht des abgerauchten Bodens eignet sich nach meiner Ansicht besser zu der Berechnung der prozentischen Zusammensetzung der gelösten Stoffe als das des lufttrockenen Ortsteinbodens. Die organische Einlagerung ist sehr ungleichmäßig und steht nach den bisherigen Untersuchungen[1] in keinem Verhältnis zu der Menge der mineralischen Bestandteile. Durch Ausschaltung dieses variablen Faktors wird daher die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erhöht. Ferner gibt der Gewichtsverlust durch Abrauchen für die Menge der eingelagerten organischen Substanz einen ziemlich sicheren Maßstab, der jedenfalls genauer ist, als der durch das Glühen des Bodens erhaltene.

Auch für die mechanische Analyse des Ortsteins kann das Abrauchen von Bedeutung sein. Hier ist es ebenfalls die Humussubstanz, welche die Resultate beeinflußt. Durch Ausziehen mit Ammoniak gelingt es nicht, die Verkittung der Bodenteilchen völlig aufzuheben, wohl aber durch Behandeln mit Ammonnitrat, welches die Bodenbestandteile so gründlich von jeglicher organischen Hülle befreit, daß die Schlämmprodukte auch auf ihre petrographische Beschaffenheit geprüft werden können.

Es bleibt noch übrig nachzuweisen, daß das Abrauchen mit Ammonnitrat den Boden nicht wesentlich beeinflußt. Zu diesem Zweck wurde von zwei Proben des gleichen Ortsteins zur Zerstörung der organischen Substanz die eine, No. I, im Luftbad langsam und vorsichtig bis zum Eintritt der Dunkelfärbung erhitzt, die andere, No. II, mit Ammonnitrat abgeraucht, und dann jede mit verdünnter Salzsäure ausgezogen. Zur Kontrolle wurden je zwei Parallelanalysen ausgeführt. Bestimmt wurden nur Fe_2O_3 und $Al_2O_3 + P_2O_5$

	im Luftbad erhitzt		mit NH_4NO_3 abgeraucht	
	I		II	
	a	a'	b	b'
Fe_2O_3	1,56	1,45	1,49	1,85
$Al_2O_3 + P_2O_5$.	4,38	4,23	4,54	5,15

[1] Über die Ortsteinbildungen in der Provinz Westfalen von Lemcke. Münster 1903.

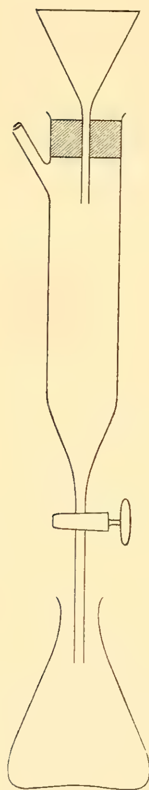
Ein Vergleich zwischen I und II ergibt, daß durch die Ammonnitratbehandlung tatsächlich keine wesentliche Veränderung des Bodens herbeigeführt wird. Die durchweg höheren Werte in II b′ sind verursacht durch versuchsweise Anwendung einer stärkeren Säure.

Noch mehr Schwierigkeiten als die Beseitigung der organischen Substanz verursachte das Abfiltrieren des salzsauren Auszuges vom Bodenrückstand. Beim ersten Aufgießen ging die Flüssigkeit trüb durch das Filter. Die Poren desselben erwiesen sich als zu grob, um die feinsten Bodenteilchen zurückzuhalten. Nach einiger Zeit begann das Filtrat klar abzutropfen, die Poren hatten sich verstopft, das Abfiltrieren ging unendlich langsam vor sich. Begann nach einer harten Geduldsprobe das Auswaschen des Bodens, so mußte man gegen Ende dieser Operation, wenn der Boden von den löslichen Salzen nahezu befreit war, die Enttäuschung erfahren, daß das Filtrat von neuem sich trübte. Nicht alle Böden verhalten sich hierin gleich. Ohne ersichtlichen Grund geht das Filtrat des einen mehr, des anderen weniger, des dritten gar nicht trübe durch. Dieser Umstand hat die Lösung der Frage ziemlich erschwert, indem Mittel, die sich das eine Mal bewährten, das andere Mal versagten und von neuem in das Versuchsstadium zurückwarfen. In noch viel höherem Maße und ausnahmslos trat die Erscheinung des Trübedurchlaufens ein beim Abfiltrieren des kohlensauren Natronauszuges. Um nämlich die durch den salzsauren Auszug amorph abgeschiedene Kieselsäure vollständig in Lösung zu bringen, ist es nötig, den von seiner salzsauren Lösung befreiten Boden noch mit kohlensaurem Natron und Natronlauge kurze Zeit auszukochen. Eine Reihe von Versuchen wurde zur Behebung des Übelstandes angestellt, die, wenn sie auch immer ein negatives Ergebnis hatten, doch die Erkenntnis reiften, daß es sich um zwei verschiedene Dinge handelte, beim ersten Trübedurchlaufen um Suspensionen, beim zweiten, durch das Auswaschen bedingten, um kolloidale Lösungen[1]. Letzteres gibt uns eine Erklärung für die Tatsache, daß das salzsaure Filtrat das Trübedurchlaufen nicht oder in nur geringerem Maß, das alkalische kohlensaure Natronfiltrat aber immer und sehr stark zeigt. Das beim Auswaschen entstandene trübe Filtrat ist eine kolloide Tonlösung. Ton ist ein elektronegatives Kolloid und wird als solches durch

[1] Ich habe mich dabei an die ältere Anschauung gehalten. Neuerdings sucht man die Kolloidbildung durch die Suspensionstheorie zu erklären.

Säuren gefällt, durch Alkalien wieder in kolloide Lösung gebracht. Den Fingerzeig zu dieser Erklärung gab mir ein Aufsatz in der Zeitschrift „Baukeramik“ 1908 No. 6 „Über die Verflüssigung wasserarmer grobkörniger Schamottemassen“ von Dr. E. Weber. Vorher war ich sehr im unklaren und suchte dem Übelstand durch Verwendung immer festerer und dichterer Filtrierpapiere zu steuern. Das Filtriergeschäft dauerte eine Woche und das Ergebnis war ein trübes Filtrat. Ähnliche Erfahrungen beschreibt E. A. Mitscherlich in Fühling's landw. Zeitung 1906 Heft 11 in einem Aufsatz über „Die chemische Bodenanalyse.“ Darin sagt er: „Die Trennung der Salzlösung vom Boden ist mit die größte Schwierigkeit bei der Arbeit gewesen. Ich habe es lange mit Filtrieren durch Filtrierpapier versucht, aber es gelang nur in sehr vereinzelten Fällen eine klare Lösung zu erhalten.“ Anschließend daran gibt Mitscherlich verschiedene Mittel mit der Eigenschaft zu klären an z. B., gelatinöses Aluminiumhydrat, feinste Knochenkohle, aschenfreier Ruß, Kaolin und gebrannte Tonfilter. Zu diesen ließen sich noch hinzufügen: Elektrolyse, Zentrifugieren, Erhitzen, Einleiten von Kohlensäure, Zusatz von Elektrolyten. Alle diese Mittel sind nicht gleichermaßen zu gebrauchen, sondern müssen von Fall zu Fall ausgewählt und probiert werden. z. B. ist für unsere Zwecke Aluminiumhydrat wegen seiner Löslichkeit in Salzsäure wie in Natronlauge ausgeschlossen. Knochenkohlen und Ruß sind umständlich rein herzustellen und würden infolge ihrer feinen Verteilung und dadurch bewirkten großen Absorptionsfähigkeit einen Teil der löslichen Salze zurückhalten. Das Erhitzen versagte, ebenso das Einleiten von Kohlensäure, während G. Bodländer in einem Aufsatz „Versuche über Suspensionen von Kaolin in Wasser und deren Klärung durch Zusätze löslicher Stoffe“ im Neuen Jahrb. für Min. etc. II. 147 feststellt, daß auch Kohlensäure die Klärung bewirkt. Elektrolyse und Zentrifugieren konnte ich nicht erproben, sie erfordern besondere Einrichtungen, die mir nicht zu Gebote standen. So blieb nur noch der Zusatz von Elektrolyten. Von diesen sind die Ammoniumsalze sehr wirksam und von allgemeinster Anwendung. Aber sie würden sowohl aus dem salzsauren wie kohlensauren Natronauszug die Kieselsäure ausfällen und blieben daher außer Betracht. Als das geeignetste Mittel zur Klärung beim Auswaschen des salzsauren Auszuges erwies sich der Zusatz weniger Tropfen Salzsäure; Schlußprobe mit Rhodankali auf Eisen. Beim Auswaschen des kohlensauren Natronauszuges ist Kochsalz

das geeignetste Mittel. In vereinzelten Fällen — vielleicht infolge zu geringen Kochsalzzusatzes — war auch die Wirkung des Kochsalzes nicht ganz genügend, so daß trotzdem im Filtrat eine Trübung auftrat. Hier müssen noch andere Wege eingeschlagen werden. Was enthält das Filtrat? Die Kieselsäure als Natronsilikat und Ton in kolloider Lösung. Versetzen wir das trübe Filtrat mit überschüssiger Salzsäure, so wird der Ton als elektronegatives Kolloid ausgefällt, die Kieselsäure wird sich verschieden verhalten. In konzentrierter Lösung wird sich die Kieselsäure als Gallerte ausscheiden, in verdünnter Lösung geht sie aus ihrer wahren Lösung in eine Pseudolösung in kolloide Lösung über. Die Praxis wird sein, daß das Filtrat stark verdünnt und ganz schwach angesäuert wird. Nach einiger Zeit kann die kolloide Kieselsäurelösung von dem niedergeschlagenen Ton dekantiert werden. Durch 2—3maliges Wiederholen des Dekantierens ist kein Kieselsäureverlust zu befürchten.



Zum Schluß noch einige Bemerkungen über die Technik des Filtrierens. Zu letzterem wurde nebenstehender Apparat benützt, der ohne weiteres verständlich ist. Um die feinen Suspensionen zurückzuhalten, wurden mit Erfolg dicke Faltenfilter (Schleicher und Schüll No. 572$^1/_2$) angewendet. Da nach dem Abfiltrieren des salzsauren Auszuges das Zurückspülen des Tonschlamms vom Filter in die Schale mit dem Bodenrückstand Schwierigkeiten verursachte, wurde Filter samt Tonschlamm in die Schale gegeben und mit kohlensaurem Natron ausgezogen. Das Filtrat wurde zuerst in dem zylinderförmigen, nach unten durch einen Glashahn abgeschlossenen Rohre aufgefangen und nach Prüfung auf seine Klarheit in das unterstellte Gefäß abgelassen. Bei günstiger Beleuchtung läßt sich besonders an der Stelle, wo die Tropfen einfallen, selbst die feinste Trübung, die im Standgefäß erst bei größerer Filtratmenge bemerkbar wird, erkennen. Der häufige Fall, daß durch unvermutetes Trübedurchlaufen des ganze Filtrat unbrauchbar wird, ist daher ausgeschlossen. Ein anderer Vorteil besteht noch darin, daß der Appa-

rat als Saugvorrichtung dienen kann, sei es, daß der Hahn geschlossen und die Saugwirkung von dem seitlichen Tubus aus erfolgt, oder daß der Tubus geschlossen und die im Rohre stehende Flüssigkeitssäule bei geöffnetem Hahn den Zug ausübt. Bei Verwendung von Faltenfiltern von Saugapparaten sprechen, hat eigentlich keinen Sinn. Doch läßt sich eine, wenn auch schwache Wirkung erzielen bei Verwendung maschinenmäßig hergestellter Faltenfilter, deren Rillen nicht bis in die Spitze auslaufen. Durch Hahnenregulierung und stetes Gefüllthalten des Filters läßt sich die Zeit des Filtrierens um ca. ein Drittel verkürzen.

II. Chemische Untersuchungen.

Nachfolgende Analysen wurden im bodenkundlichen Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführt. Bei Aufgaben wie der vorliegenden, wo es sich darum handelt, extrem geartete Böden zu untersuchen und das abgewogene Material chemisch nicht völlig aufzuarbeiten, sondern nur die durch Säuren in Lösung gebrachten Stoffe quantitativ festzustellen, ist es nötig, von vornherein einen Arbeitsplan aufzustellen und diesen durch die ganze Reihe von Untersuchungen beizubehalten. Nur ein solches systematisches Arbeiten ermöglicht, die Resultate zu vergleichen.

Bei der Ausführung der nachfolgenden Analysen habe ich mich nicht an die Bestimmungen der Deutschen landwirtschaftlichen Versuchsstationen gehalten. Die Ausnahme, daß ich nicht den lufttrockenen, sondern mit Ammonnitrat behandelten Boden zum Ausgangsmaterial nahm, habe ich bereits gerechtfertigt. Von dem lufttrockenen Ortstein wurden die verkitteten Brocken mit dem Finger oder einem Gummipistill zerdrückt und davon durch Absieben mit dem 2 mm-Sieb die Feinerde gewonnen, ca. 500 g in Gläser gefüllt und ins Wägezimmer gestellt. Nach gründlicher Durchmischung wurden vom Bleichsand ca. 30—40 g, vom Ortstein und Untergrund je 20—30 g lufttrocken abgewogen. Die Bestimmung des Gewichtsverlustes durch Trocknen bei 110° C bis zur Gewichtskonstanz wurde nur einige Male durchgeführt. Wegen des damit verbundenen Zeitverlustes begnügte ich mich damit, den Gewichtsverlust nach zweistündigem Trocknen festzustellen. Nunmehr erfolgt das Abrauchen und die Bestimmung des dadurch eingetretenen Gewichtsverlustes, das Gewicht des abgerauchten Bodens wird der Berechnung des prozentischen Anteils der löslichen Stoffe zugrunde

gelegt. Auch der Untergrund wurde der Ammonnitratbehandlung unterworfen, um sämtliche Böden gleichmäßig zu behandeln. Nach der Wägung wird der Boden aus dem Tiegel quantitativ in eine Porzellanschale gebracht, vorsichtig mit der dreifachen Menge konzentrierter Salzsäure (spez. Gew. 1,124) angerührt und unter öfterem Umrühren bei bedeckter Schale 2 Stunden auf dem Wasserbad erhitzt. Nach vorheriger Verdünnung und Absitzenlassen wird der salzsaure Auszug abfiltriert und der Boden ausgewaschen. Das Filter mit dem anhaftenden Bodenschlamm wird zu dem Boden in die Schale zurückgegeben, mit einer Lösung von 10 g Soda und 20 ccm starken Natronlauge übergossen, 15 Minuten auf das kochende Wasserbad gesetzt, öfters umgerührt und die Lösung abfiltriert.

Beim analytischen Trennungsgang habe ich mich im allgemeinen an das Büchlein „Gesteinsanalyse von M. Dittrich“ gehalten. Sämtliche Bestimmungen wurden gravimetrisch ausgeführt, die ersten Analysen zur Kontrolle als Parallelanalysen. Der salzsaure Auszug wurde zunächst 2mal eindegampft zur Abscheidung der Kieselsäure. Das Filtrat davon auf 1000 ccm gebracht. 500 ccm dienten zur Bestimmung der Schwefelsäure, 250 ccm zur Bestimmung der Basen, 250 ccm blieben in Reserve. Eine solche Teilung hat den Vorzug, daß verschiedene Trennungen nebeneinander gemacht werden können und daß man keine allzugroßen Niederschläge von Eisenhydroxyd und Tonerde erhält, welche sonst beim Auswaschen regelmäßig kolloid durch das Filter gehen. Nicht zu unterschätzen ist auch die Betriebssicherheit durch Vorhandensein einer Reserve. Auf Schwefelsäure wurde erst später Rücksicht genommen, als sich bei einer Alkalienbestimmung herausstellte, daß außer Chlor auch Schwefelsäure zugegen war. Beim Abrauchen der Ammoniumsalze (zwecks Bestimmung des Magnesiums und der Alkalien) hat es sich als vorteilhafter erwiesen, statt einer Platinschale einen geräumigen Porzellantiegel zu verwenden, ebenso bei Abscheidung des Magnesiums durch Quecksilberoxyd, da sich merkliche Mengen Platin dem Salzrückstand beimischen. Sie verursachen eine Schwarzfärbung des Rückstandes und eine nachweisbare Abnahme der Platinschale. Bei der Abscheidung der Kieselsäure, insbesondere der aus dem Bodenrückstand gewonnenen, dagegen empfiehlt sich eine große Platinschale, weil es sich hier um das Eindampfen großer Flüssigkeitsmengen handelt, die infolge ihres reichen Alkaliengehaltes gern über den Rand kriechen, und weil sich die abgeschiedene Kieselsäure aus

einer Porzellanschale viel schwerer herausschaffen läßt als aus einer Platinschale. Zur richtigen Bestimmung der Phosphorsäure, besonders geringer Mengen, nach der Molybdänmethode ist es nötig, genau die Umstände zu kennen, unter denen sich eine quantitative Abscheidung der Phosphorsäure als molybdänsaures Ammonphosphat vollzieht. Der Gegenstand hat eine eingehende Bearbeitung erfahren durch Dr. F. Hundeshagen-Stuttgart: „Analytische Studien über die Phosphordodekamolybdänsäure, die Bedingungen ihrer Bildung und Abscheidung als Ammonsalz“ in Fresenius, Zeitschrift für anal. Chemie. XXXIII. Heft II. Die Abscheidung des Magnesiums als MgO durch Quecksilberoxyd ist nicht vollständig, der fehlende Rest findet sich beim Natrium. Die Bestimmung des K_2O erfolgte als K_2PtCl_6, die des Na_2O als Na_2SO_4.

Im Schwarzwald haben wir zwei Vorkommen von Ortstein: das eine im Buntsandstein, ihm gehören fast sämtliche Ortsteinbildungen an; das andere, im Granit, tritt nur vereinzelt auf.

Von ersterem, dem Buntsandsteinortstein, wurden drei, von letzterem, dem Granitortstein, zwei Analysen ausgeführt. Vor der chemischen Untersuchung der Proben wird es sich empfehlen, den Untergrund mit Ammoniak auf Humusverbindungen zu untersuchen. Namentlich grobstückiger Gehängeschutt läßt die Humuslösungen sehr tief eindringen. Die Bodenfarbe ermöglicht nicht immer einen sicheren Schluß, ob der Untergrund noch im Bereich derselben liegt oder nicht.

An zwei Proben des Buntsandsteinortsteins des Hinteren Heinzelbergkopfes wurden besondere Gewichtsverlustbestimmungen ausgeführt. Die Proben wurden bis zur Gewichtskonstanz getrocknet oder geglüht. Der Gewichtsverlust betrug in %

	I. Probe	II. Probe
bei 100°	5,93	5,86
„ 120°	6,95	6,93
durch Abrauchen	10,95	10,90
„ Glühen	14,56	14,40

Sind die erhaltenen Zahlen auch nur von annähernder Genauigkeit, so geben sie uns doch ein ungefähres Bild über das Verhältnis zwischen organischer Substanz, Wasser und Gasen, zumal in diesen Sandböden Kohlensäure, Kalk, Magnesia und Ton eine ge-

ringe Rolle spielen. Der Gesamtwasserverlust beträgt ca. 10 %, organische Substanz sind es ca. 4 %.

Eine eingehendere Besprechung der Untersuchungsergebnisse wollen wir erst am Schluß unter Berücksichtigung sämtlicher Analysen vornehmen. Der Einzelanalyse hängt oft zu sehr das Moment des Zufälligen an, was in besonderem Maß für eine so veränderliche Bildung, wie sie der Ortstein ist, Geltung hat. In den folgenden Tabellen enthält die Spalte

a) das Gewicht des zur Analyse abgewogenen lufttrockenen Bodens, ausgedrückt in Gramm;
b) den Gewichtsverlust des Bodens nach 2stündigem Trocknen bei 110° C in %;
c) den Gewichtsverlust des Bodens durch das Abrauchen mit NH_4NO_3 in %; b) u. c) unter Zugrundlegung des Gewichts von a);
d) Gewicht des abgerauchten, also nur mineralischen Bodens;
e) den prozentischen Anteil der in Salzsäure löslichen Stoffe des abgerauchten Bodens, bezogen auf das Gewicht d);
f) die Summe der einzelnen Werte von e);
g) den prozentischen Anteil des in Salzsäure und kohlensaurem Natron unlöslichen Bodens, berechnet aus der Differenz von f) u. 100. Anfänglich wurde der Versuch gemacht, g) direkt zu bestimmen. Die damit verbundene Umständlichkeit wurde aber nicht durch die erreichte Genauigkeit aufgewogen. Ein Teil der Analysen wurde anfänglich als Parallelanalysen ausgeführt.

A. Analysen des Buntsandsteinortsteins.

I. Hinterer Heinzelbergkopf (Blatt Freudenstadt). Mittlerer Hauptbuntsandstein. 720 m ü. d. M. Exposition südlich, ziemlich steil. 100—120jähriger lichter Mischbestand aus Forchen und Fichten, Heidelbeer, Heiden, Adlerfarn, nicht viel gewöhnliches Moos. Profil: 10—20 cm schwarzer sandiger Humus; 20—45 cm grauer leicht rötlicher humoser Sand; 20—50 cm steinharter rotrost-brauner Ortstein. Darunter mindestens 40 cm rostiger, verfestigter, dazwischen etwas rostiger Sand. (Bodenprofil gesammelt und beschrieben von Dr. K. Rau.)

	Bleichsand		Ortstein		Untergrund	
a) Boden lufttrocken g . .	20,0008	20,0000	15,0025	15,0027	20,0012	19,9996
b) Verlust bei 110° nach 2 Stunden %	0,300	0,283	3,790	3,802	0,768	0,784
c) Verlust durch NH_4NO_3 %	1,577	1,550	10,921	10,720	1,946	1,920
d) Mineralischer Boden g .	19,6851	19,6895	13,3632	13,3887	19,6121	19,6157
e) SiO_2 . . . . %	0,312	0,335	2,698	2,427	1,527	1,308
Fe_2O_3 . . . . „	0,253	0,238	1,857	1,848	0,906	0,882
Al_2O_3 . . . . „	0,180	0,198	4,946	5,231	1,268	1,103
P_2O_5 . . . . „	0,029	—	0,059	0,153	0,043	0,053
CaO . . . . „	Spur	Spur	0,019	0,010	0,021	0,024
MgO . . . . „	0,015	0,013	0,118	0,147	0,088	0,097
K_2O . . . . „	0,035	0,036	0,172	0.195	0,052	0,092
Na_2O . . . . „	0,011	0,010	0,041	0,078	0,016	0,010
f) Summe: löslich	0,835	0,830	9,910	10,089	3,921	3,569
g) Unlösl. Bodenrückstand .	99,165	99,170	90,090	89,911	96,079	96,431

II. Braunbergle, Rinkenteich (Blatt Baiersbronn). Meereshöhe 670 m. Gehängeschutt von Mittlerem Buntsandstein (sm) und ECK'schen Geröllhorizont (smc_1). Exposition: südsüdöstlich. Profil: 10 cm Rohhumus, 50—60 cm Bleichsand (5—10 cm anmoorig, 40 cm weiß, 5—10 cm graulich), 10—15 cm Ortstein, über 60 cm normaler Untergrund. (Bodenprofil gesammelt und beschrieben von Dr. K. REGELMANN.)

	Bleichsand		Ortstein	Untergrund
a) Boden lufttrocken . . . . g	19,9998	20,0003	20,0000	20,0003
b) Verlust bei 100° nach 2 St. %	0,084	0,083	1,156	0,341
c) „ durch NH_4NO_3 . . „	0,365	0,360	3,566	0,813
d) Mineralischer Boden . . . . g	19,9332	19,9334	19,2878	19,8383
e) SiO_2 . . . . %	0,361	0,334	1,253	0,647
Fe_2O_3 . . . . „	0,043	0,033	1,811	0,592
Al_2O_3 . . . . „	0,126	0,137	1,426	0.695
P_2O_5 . . . . „	0,029	0,017	0,154	0,092
CaO . . . . „	0,026	0,025	0,029	0,025
MgO . . . . „	0,010	0,008	0,049	0,022
K_2O . . . . „	0,032	0,038	0,184	0,108
Na_2O . . . . „	0,010	0,007	0,019	0,016
f) Summe: löslich	0,637	0,599	4,925	2,197
g) Unlöslicher Bodenrückstand .	99,363	99,401	95,075	97,803

III. Hummelberg-Schulhalde (Blatt Enzklösterle). Ca. 20 m Abstand von der Abteilungslinie Lappach. Meereshöhe 735 m. Gehängeschutt vorwiegend des Mittleren Buntsandsteins (sm). Hang Exposition: nordnordwestlich. Profil: 20 cm Faserhumus, Sphagnum, Calluna, Preiselbeere, Flechten. 15 cm Moderhumus. 35 cm Bleichsand. 35 cm sehr harter, oben dunkelschwarzbrauner Ortstein. 40—45 cm gelbbraungefärbte schwach verfestigte Sandschicht. 50 cm und mehr Boden des normalen Untergrundes. (Bodenprofil gesammelt und beschrieben von Dr. K. Regelmann.)

	Bleichsand	Ortstein	Untergrund
a) Boden lufttrocken . . . . . . g	20,0029	20,0000	20,0000
b) Verlust bei 110° nach 2 Stunden %	0,3408	2,450	0,400
c) „ durch NH_4NO_3 . . . . „	1,072	7,032	0,845
d) Mineralischer Boden . . . . . g	19,7879	18,5960	19,8312
e) SiO_2 . . . . %	0,572	1,123	1,155
Fe_2O_3 . . . . „	0,193	0,767	0,552
Al_2O_3 . . . . „	0,455	2,133	0,975
P_2O_5 . . . . „	0,069	0,091	0,128
CaO . . . . „	0,031	0,036	0,029
MgO . . . . „	0,011	0,025	0,031
K_2O . . . . „	0,083	0,120	
Na_2O . . . . „	0,022	0,040	0,030
f) Summe: löslich	1,436	4,335	2,900
g) Unlöslicher Bodenrückstand . . .	98,564	95,665	97,100

B. Analysen des Granitortsteins.

Ausführung der Analysen genau wie die der vorhergehenden. Hinzugekommen ist die Bestimmung der Schwefelsäure.

I. Hahnenbronn, Schönmünztal (Blatt Obertal-Kniebis). Meereshöhe 630 m. Verwitterungsschutt des Hauptgranites. Steiler Hang mit Südwestexposition. Probeentnahme am Rande eines Stumpenloches unweit einer Gneisscholle. Fläche vom Altholz, wohl II. Bonität, geräumt, teils natürlich, teils künstlich verjüngt. Sämtliche Pflanzen zeigen kräftiges Wachstum. Stellenweise dichte Rasen von Heidelbeeren. Profil: 10 cm Rohhumus. 5—10 cm Bleichsand. 10 cm harte Ortsteinbank. Von 30 cm ab frischer normaler Untergrund.

	Bleichsand	Ortstein	Untergrund
a) Boden lufttrocken . . . . g	32,3213	21,8942	33,4807
b) Verlust bei 110° nach 2 Stunden %	—	—	—
c) „ durch NH_4NO_3 . . . . . „	9,1201	23,381	5,419
d) Mineralischer Boden . . . . . g	29,3767	16,7742	31,6698
e) SiO_2 . . . . %	1,870	6,336	5,623
Fe_2O_3 . . . . „	1,803	5,510	3,830
Al_2O_3 . . . . „	1,663	9,471	5,921
P_2O_5 . . . . „	0,022	0,144	0,065
CaO . . . . „	0,036	0,040	0,025
MgO . . . . „	0,180	0,467	0,413
K_2O . . . . „	0,091	0,327	0,316
Na_2O . . . . „	0,031	0,112	0,070
SO_3 . . . . „	0,036	0,113	0,052
f) Summe: löslich	5,732	22,520	16.315
g) Unlöslicher Bodenrückstand . . .	94,268	77,480	83,685

II. Moolbronn Murgschifferschaftswald (Blatt Baiersbronn, am nördlichen Kartenrand). Meereshöhe 640 m. Verwitterungsschutt des Hauptgranites (Gm). Ebene. Femelbetrieb. III. Bonität. Profil: 0—5 cm Rohhumus. 5—40 cm Bleichsand. 40—60 cm braunroter sehr fester Ortstein. 60—75 cm gelber, wenig fester Teil der Ortsteinzone. Von 75 cm ab normaler Untergrund.

	Bleichsand	Ortstein	Untergrund
a) Boden lufttrocken . . . . g	32,5495	21,2066	25,7138
b) Verlust bei 110° nach 2 Stunden %	—	—	—
c) „ durch NH_4NO_3 . . . . . „	4,971	21,400	6,154
d) Mineralischer Boden . . . . . g	30,9366	16,7526	24,1332
e) SiO_2 . . . . %	1,012	5,820	5,170
Fe_2O_3 . . . . „	0,542	1,761	2,164
Al_2O_3 . . . . „	0,682	9,883	5,552
P_2O_5 . . . . „	0,163	0,744	0,467
CaO . . . . „	0,034	0,090	0,064
MgO . . . . „	0,033	0,293	0,368
K_2O . . . . „	0,074	0,289	0.274
Na_2O . . . . „	0,024	0,108	0,088
SO_3 . . . . „	0,012	0,066	0,026
f) Summe: löslich	2,576	19,054	14,173
g) Unlöslicher Bodenrückstand . . .	97,424	80,946	85,827

Der größeren Anschaulichkeit und der leichteren Vergleichbarkeit wegen sind die Ergebnisse der einzelnen Analysen auf beiliegender Tafel in graphischer Darstellung zusammengefaßt. Manches für die Ortsteinverhältnisse Charakteristische wäre noch besser in die Erscheinung getreten, wenn man die Analysen nach besonderen Gesichtspunkten in Gruppen zusammengefaßt zur Darstellung gebracht hätte. Der Kürze wegen mußte davon Abstand genommen werden. Aber auch so lassen sich die wichtigeren Einzelheiten gut erkennen. Ebenso wurde die Darstellung der Werte für CaO, MgO, K_2O, Na_2O, SO_3 unterlassen, weil die einzelnen Linien rechts von P_2O_5 so nahe zusammenfallen, daß ihre Unterscheidung unmöglich ist.

Gehen wir bei Betrachtung der Tafel von den allgemeinsten Gesichtspunkten aus, so treten drei Gesetzmäßigkeiten scharf hervor:

1) die relativ gleichartige Charakterisierung des Bleichsandes, Ortsteins und Untergrundes nach Stoff und Menge;
2) der große Unterschied zwischen Buntsandstein- und Granitortsteinböden in bodenkundlicher Beziehung;
3) die weitgehende Übereinstimmung der zusammengehörenden Bodenarten in bodenkundlicher Beziehung.

Man glaubt auch des öfteren bemerken zu können, daß einer stärkeren Auslaugung des Bleichsandes eine stärkere Anreicherung des Ortsteins gegenübersteht.

Zur näheren Begründung der eben ausgesprochenen Sätze gehen wir zweckmäßigerweise von dem Untergrund als dem normalen Boden aus. Dieser Boden, dem auch früher die jetzt entarteten Böden des Bleichsandes und Ortsteins angehörten, gibt uns einen Maßstab zur Beurteilung der Stoffumlagerungen. Nach unserer Tafel besitzen wir ein erstes Maximum für die organischen Stoffe, ein zweites Maximum für die Tonerde und ein Minimum für Kalk. Es sind dies die drei Kardinalpunkte für jede Ortsteinbildung. Die übrigen in der Analyse nachgewiesenen Stoffe beteiligen sich in mehr oder weniger untergeordneter Weise an der Ortsteinbildung. Eine interessante Anomalie bildet die Analyse B. II, auf die wir später zu sprechen kommen. Die Zahlenwerte für organische Stoffe plus Wasser im Ortstein, erhalten durch die Ammoniumnitratbehandlung, sind die größten und bleiben es, auch wenn wir die entsprechenden Wasserverlustwerte des zugehörigen Untergrundes in Abzug bringen. Letzteres ist unbedingt nötig, wollen wir den Betrag der organischen Stoffe und des von ihnen gebundenen Wassers näherungsweise kennen lernen. Denn hier wie im folgenden müssen wir davon aus-

gehen, daß der Ortstein in der Hauptsache nichts anderes darstellt, als den normalen Untergrund plus den ihm vom überlagerten Boden (späteren Bleichsand) zugeführten mineralischen und humosen Stoffen. Letztere spielen demnach bei der Ortsteinbildung die Hauptrolle; auffallend ist aber dabei, in wie weiten Grenzen ihr Betrag schwanken kann. Nach den vorliegenden Analysen ist eine Beziehung zur Tonerde unverkennbar. Die Verhältniszahlen zwischen organischen Stoffen + H_2O u. Al_2O_3 betragen bei

B I	2,2		resp. bei Abzug	1,8	
B II	2,5		des Wasser-	1,3	
B III	3,2	: 1	gehaltes des	2,8	: 1
Gr I	2,4		zugehörigen	1,8	
Gr II	2,2		Untergrundes	1,5	

Der zweite integrierende Bestandteil bei der Ortsteinbildung ist die Tonerde. Nirgends wie hier tritt auf der graphischen Darstellung so schön der gesetzmäßige Verlauf der Linien hervor. Von sämtlichen der an der Stoffumlagerung beteiligten Verbindungen erleidet sie die größten Verschiebungen. Im Bleichsand ist sie relativ am stärksten ausgelaugt, im Ortstein dagegen am vollständigsten wieder zur Ablagerung gelangt. Die innigen Beziehungen zwischen den sogenannten Humussäuren und der Tonerde, die sich aus dem Gesagten ergeben, entsprechen ganz den Erfahrungen der Chemie, besonders der Kolloidchemie, nach der die Tonerde mit den sogen. Humussäuren schwer lösliche und schwer trennbare Kolloidverbindungen eingeht. Es sei noch auf die Ramann'schen Analysen hingewiesen, die für den norddeutschen Ortstein ein gleiches Verhalten der Tonerde ergeben. A. Sauer hat bereits in seinem Vortrage in Öhringen 1905 auf diese merkwürdige Anreicherung von Tonerde, wie sie in den Ramann'schen Analysen hervortritt, hingewiesen.

Nicht das gleiche gesetzmäßige Verhalten zeigt das Eisenoxyd. Im allgemeinen ist gegenüber dem Untergrund im Ortstein eine mäßige Anreicherung zu konstatieren, zwei Fälle jedoch ausgenommen. In der Analyse B. II überwiegt der Fe_2O_3-Gehalt sogar den Al_2O_3-Betrag, und in der Analyse Gr II sinkt der Eisengehalt sogar unter den des Untergrundes. Die Analyse B. II haben wir schon früher im Gegensatz zu den anderen als anomal bezeichnet und sie ist es in mehr als einer Beziehung. Gehen wir vom normalen Untergrund aus, so kennzeichnet ihn schon der tiefliegende Linienverlauf als den mineralärmsten aller anderen Untergrundsböden, in dem, ab-

weichend von den anderen Böden der Eisenoxydgehalt nahezu gleich dem der Tonerde ist. Dann fällt uns auf der geringe Gehalt des Ortsteins an organischen Stoffen, er ist der niederste von sämtlichen Ortsteinen. Wir können daraus schließen, daß der Prozeß der Ortsteinbildung hier etwas anders verlaufen ist wie sonst, und daß in dem eisenschüssigen Sand das Eisenoxyd den Verkittungsstoff abgegeben hat. Analoge Vorkommnisse in Dänemark beschreibt P. E. Müller[1]. Er gibt an, daß Tuxen von 8 Lokalitäten mageren Sandbodens Bestimmungen der Eisenmenge in der Ortsteinschicht ausgeführt hat, welche alle viel mehr, meist die zwei- bis dreimal so große Eisenmenge ergeben haben als der Untergrund. Dagegen haben sechs Analysen lehmigen Ortsteins verschiedener Lokalitäten gezeigt, daß diese Schicht ärmer an Eisen ist als der Untergrund, wie es auch bei unserer Granitsteinanalyse Gr II der Fall ist. Er erklärt diese merkwürdige Erscheinung damit, daß in den mineralkräftigeren Böden die Tonerde als stärkere Base aus der humussauren Eisenoxydullösung die Humussäure bindet, während das Eisen mit der Kohlensäure davongeht. In unserem Fall, d. h. in Analyse Gr II, trifft diese Erklärung jedenfalls nicht zu, weil der Mindergehalt an Fe_2O_3 im Ortstein nur ein scheinbarer ist, wie später des näheren erörtert wird. Bezüglich des Ortsteins B. II aber bin ich der Meinung, daß er eine Übergangsform vom Humusortstein zu einer Eisenkonkretion ist. Von sämtlichen Verbindungen ist unter der Einwirkung der Humussäuren das Eisen die beweglichste, indem von der gesamten im Boden vorhandenen Menge der größte Teil ausgelaugt wird im Gegensatz zur Tonerde, bei der der größere Teil ungelöst bleibt.

Ein wechselndes Verhalten lassen die Analysen auch bei der Kieselsäure erkennen. Die durchweg starke Auslaugung im Bleichsand läßt auf die energische Zersetzungskraft der Humussäuren schließen, die bereits von Sprengel[2] experimentell nachgewiesen wurde. Als Baustoff scheint sie im Ortstein keine nennenswerte Rolle zu spielen, denn nur einmal, in B. I, erreicht sie hier einen größeren Betrag im Verhältnis zum Untergrund. Dadurch daß im Bleichsand alle übrigen Stoffe mehr ausgelaugt werden als SiO_2 tritt hier eine relative Anreicherung der letzteren ein. Berechnen wir das molekulare Mengenverhältnis zwischen Kieselsäure und Tonerde — wie es

---

[1] a. a. O. S. 213.

[2] Baumann a. a. O. S. 61.

in Tabelle B S. 27 geschehen ist, so erhalten wir für Bleichsand, Ortstein und Untergrund folgendes Mengenverhältnis

$$SiO_2 : Al_2O_3 = 3:1 \text{ (Bleichsand)}$$
$$= 1:1 \text{ (Ortstein)}$$
$$= 2:1 \text{ (Untergrund).}$$

Die Zahlen beweisen unmittelbar, was soeben über Bleichsand und Ortstein in bezug auf die Kieselsäure gesagt wurde. In diesem Sinne hat demnach EMEIS in Flensburg recht, wenn er bei Besprechung der Verhältnisse des norddeutschen Heidelandes von einer allmählichen Verkieselung der Bodenoberfläche in geologischen Zeiträumen spricht[1].

Als die zwei Hauptfaktoren der Ortsteinbildung haben wir bisher die Humussäuren und die Tonerde kennen gelernt. Als dritten können wir den Kalk anführen, allerdings in umgekehrtem Sinn. Denn nicht sein Vorhandensein, sondern gerade sein Fehlen ist der Ortsteinbildung günstig. So weisen auch unsere Analysen einen auffallend geringen Kalkgehalt auf, der für solche Bildungen, wo sie auch vorkommen mögen, typisch ist. Die Wirkung des Kalkes beruht durauf, daß er im allgemeinen durch beschleunigte Zersetzung der organischen Stoffe die Torfbildung verhindert[2], oder aber die entstandenen freien Humussäuren als humussauren Kalk ausfällt, der sich leicht wieder in Kohlensäure und kohlensauren Kalk umwandelt[3] und von neuem befähigt ist, Humussäure zu binden.

Auffallend ist bei der Analyse des Gr II-Untergrundes der hohe Phosphorsäuregehalt. Er ist dem Verwitterungsschutt einiger Granite eigen und kommt dadurch zustande, daß die im Gestein vorhandenen Apatitkriställchen bei der Verwitterung viel widerstandsfähiger sind als Feldspat und so im Boden eine Anreicherung bewirken. Ein gleich hoher Phosphorsäuregehalt wurde von M. BRÄUHÄUSER im Verwitterungsschutt des Kegelbachgranites nachgewiesen[4]. Das starke Auflösungsvermögen der Humussäuren den Phosphaten gegenüber und deren Bindung in den Humaten ist durch eine große Anzahl

[1] Waldbauliche Forschungen von EMEIS. Berlin 1876. M. HELBIG, Einwirkung von Kalk auf Tannentrockentorf. Forstwiss. Centralbl. 1910. S. 271.

[2] WOLLNY, Die Zersetzung der organ. Stoffe. Heidelberg 1897. M. HELBIG, Einwirkung von Kalk auf Tannentrockentorf. Forstwiss. Centralbl. 1910. S. 271.

[3] WOLLNY, a. a. O. S. 134. BAUMANN, a. a. O. S. 59

[4] M. BRÄUHÄUSER, Über Vorkommen von Phosphorsäure im Buntsandstein etc. des östlichen Schwarzwaldes. Mitteil. der geolog. Abtlg. des K. Württ. Stat. Landesamtes. Nr. 4.

eingehender Untersuchungen festgestellt[1] und kommt auch in der Analyse Gr II sehr gut zum Ausdruck.

Unsere besondere Aufmerksamkeit müssen die Werte für Kali und Natron in Anspruch nehmen. Ersteres ist durchweg reichlicher vorhanden als letzteres. Namentlich hat seine Auslaugung im Bleichsand nicht in dem Maßstab stattgefunden, wie die der anderen Verbindungen. Die Tatsache läßt sich damit erklären, daß es hauptsächlich die kolloiden Bestandteile des Bodens sind — im Bleichsand hauptsächlich Humussäuren neben Kieselsäure —, welche eine absorbierende Wirkung besonders auf Kali ausüben[2]. Die nötigen Einzelheiten lassen sich aus Tabelle A S. 27 leicht entnehmen.

Das Bild, das die Analysen über die Ortsteinbildung geben, ist abhängig von der Wirkungsweise der Salzsäure auf die Bodenproben, und es fragt sich, ob die Analyse ein in der Hauptsache getreues Bild der Stoffwanderungen wiedergibt. Die petrographische Untersuchung ergibt folgendes: Von den Bodenmineralien sind es in erster Linie die in Verwitterung begriffenen sogen. Bodenzeolithe und die an sie gebundenen Alkalien, alkalischen Erden, Eisen, Magnesium, Phosphorsäure, welche den Humussäuren zum Opfer gefallen sind, während der unverwitterte Feldspat, Quarz und Glimmer schwer löslich sind. In der verhältnismäßig kurzen Zeit, in der sich Ortsteinbildungen vollziehen, wird der Bestand der unverwitterten Mineralien nur wenig angegriffen. Die Wirkung der Salzsäure ist ähnlich. Bei der eingangs geschilderten Arbeitsmethode sind es eben auch wieder die genannten labilen Verwitterungsprodukte, welche der Salzsäure hauptsächlich zur Verfügung stehen, beim Ortstein insbesondere die zuvor an die Humate gebundenen, durch die Ammonnitratbehandlung aber in Freiheit gesetzten Mineralstoffe. Von dem Ergebnis des salzsauren Auszuges können wir wohl in qualitativer, nicht aber in quantitativer Beziehung auf den gesamten Mineralbestand des Bodens schließen, sehr wohl aber auf seinen Gehalt an den sogen. Bodenzeolithen. Am gründlichsten und zum großen Teil auch vom intakten Mineralbestand wird von der Salzsäure, gleichwie von den Humussäuren, das Eisen in Lösung gebracht. Die stärkere Löslichkeit und das hohe Molekulargewicht des Eisenoxyds erklären, warum es bei der graphischen Darstellung so stark hervortritt, während es im Boden in sehr untergeordneter Menge vorkommt.

[1] Baumann, a. a. O. S. 86 u. ff.

[2] van Bemmelen in Baumnann, a. a. O. S. 96. Emmerling, Heidebodenanalysen, Allg. Forst- u. Jagdztg. 1901. August.

Tabelle A.

		Bleichsand					Ortstein					Untergrund				
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	P_2O_5
sm	I	37,3	21,8	30,5	4,27	3,5	24,1	51,8	18,3	1,9	1,5	37,0	30,8	24,7	2,6	1,5
	II	56,6	19,8	6,8	5,1	4,58	25,9	28,8	36,7	3,7	3,1	29,6	31,6	26,9	4,9	4,2
	III	40,0	31,7	13,5	5,8	4,8	25,8	49,2	17,7	2,9	2,1	38,5	32,5	18,4	3,3	4,2
Durchschnitt		45	24	17	5	4	25	43	24	3	2	35	32	23	4	3
Gm	I	32,7	29,1	31,5	1,6	0,4	28,1	42,1	24,5	1,4	0,6	34,4	36,2	23,5	1,9	0,4
	II	39,2	26,4	21,0	2,9	6,3	30,0	51,7	9,2	1,5	3,9	36,4	39,1	11,3	1,9	3,3
Durchschnitt		36	28	26	2,5	3,4	29	47	17	1,5	2	35	38	17	1,9	1,8

Tabelle B.

sm	I	0,62	0,21	0,19			0,40	0,51	0,11			0,62	0,30	0,15		
	II	0,94	0,19	0,042			0,43	0,28	0,23			0,49	0,31	0,17		
	III	0,66	0,30	0,084			0,43	0,48	0,11			0,64	0,32	0,11		
Durchschnitt		0,74	0,23				0,41	0,42	0,15			0,58	0,31	0,14		
		3 : 1					1 : 1					2 : 1				
Gm	I	0,54	0,28	0,19			0,47	0,41	0,15			0,57	0,35	0,15		
	II	0,65	0,25	0,13			0,59	0,506	0,057			0,61	0,38	0,07		
Durchschnitt		0,597	0,26				0,48	0,42				0,59	0,36			
		2,3 : 1					1 : 1					1,6 : 1				

Wir dürfen also annehmen, daß die Analysen die Verhältnisse im großen ganzen richtig wiedergeben. Von diesem Gesichtspunkt aus sind die beiden Tabellen A und B S. 27 berechnet worden. Tabelle A soll einen besseren Vergleich der einzelnen Analysen in bezug auf den salzsäurelöslichen Teil ermöglichen; die Summe der löslichen Salze in jeder Analyse ist = 100 gesetzt und daraus der Anteil der einzelnen Verbindungen berechnet. Die Berechnung geschah für die Buntsandstein- und Granitortsteinanalysen wegen ihrer großen bodenkundlichen Verschiedenheit getrennt, ebenso die Aufstellung der Mittelwerte.

Nach der Tabelle A erweisen sich die Buntsandstein- und Granituntergrundböden in dieser Hinsicht ziemlich gleichwertig. Das gleiche läßt sich von den Bleichsand- und Ortsteinböden nicht behaupten. Die Menge der ausgelaugten und abgelagerten Stoffe ist sehr wechselnd. Einer stärkeren Auslaugung entspricht im allgemeinen eine größere Anreicherung. Die Verheerungen der Humussäuren sind bei den armen Sandböden viel größer als bei den reichen Granitböden. Der Bleichsand des Granitbodens enthält immer noch mehr lösliche Salze als der normale Untergrund des Buntsandsteins. Damit ist noch nicht gesagt, daß ersterer über den letzteren zu stellen ist, was Ertragsfähigkeit anlangt, aber sicher ist, daß der Granitboden die Verluste mit der Zeit ausgleichen kann, während der Buntsandsteinboden eine dauernde Schädigung davonträgt.

Aus den Werten der Tabelle A wurden die der Tabelle B berechnet. Aus ihnen wurde das molekulare Mengenverhältnis zwischen Kieselsäure und Tonerde festgestellt. Demnach verhält sich im Untergrund $SiO_2 : Al_2O_3 = 2 : 1$ resp. 1,6 : 1, also beinahe wie im Kaolin, bei dem das Verhältnis 2 : 1 ist. Beim Ortstein beträgt das Verhältnis beidemal 1 : 1, im Bleichsand 3 : 1 resp. 2,3 : 1. Diese Zahlen lassen keinen Zweifel aufkommen, daß in den vorliegenden Fällen die Ortsteinbildung sich unter Zuwanderung von Tonerde vollzogen hat.

Zum Schluß unserer chemischen Betrachtungen wollen wir noch zwei fremde Analysen zum Vergleich heranziehen, als Parallele zum Buntsandstein-Ortstein das Durchschnittsergebnis des westfälischen Heideortsteins und als Parallele zum Granitortstein eine Granitortsteinanalyse von M. Helbig-Karlsruhe, dessen Material der gleichen Stelle entnommen ist, von der meine Probe Gr II herstammt. Nach dem Landwirtsch. Jahrbuch 37. Bd. 1908, Ergänzungsband I, ist die chemische Zusammensetzung des Heideortsteins in

Westfalen im allgemeinen der des Buntsandsteins analog. Der Gehalt an in Salzsäure löslichen Mineralstoffen ist im Bleichsand am geringsten 0,5—1,0 %, im Ortstein beträchtlich höher 1,2—4,5 % als im Bleichsand und auch etwas höher als im Untergrundsand 1,0—2,5 %. Der mittlere prozentische Gehalt der zahlreich untersuchten Ortsteinproben an in Salzsäure löslichen Bestandteilen ist folgender:

Fe_2O_3 . . .	0,230	CaO	0,063	K_2O	0,055
Al_2O_3 . . .	0,909	MgO	0,043	Na_2O	0,012
SiO_2	0,856	P_2O_5	0,079	H_2SO_4 . . .	0,031

Es sei nur kurz auf den auch hier vorhandenen hohen Tonerdegehalt hingewiesen. Das molekulare Mengenverhältnis zwischen Kieselsäure und Tonerde berechnet sich $SiO_2 : Al_2O_3 = 0{,}0142 : 0{,}00892$, also beinahe wie 1 : 1, das gleiche Verhältnis, das sich aus unsern Analysen berechnen läßt und die Vermutung nahe legt, daß es sich, was die Humate anbetrifft, um ganz bestimmte Verbindungen handelt.

Der Vergleich der beiden Granitortsteinanalysen hat ein doppeltes Interesse. Einmal gestattet er, Schlüsse zu ziehen über die von mir angewendete Methode des Abrauchens, und dann hat M. Helbig von diesem Ortsteinprofil eine Analyse des Gesamtbodens ausgeführt, die eine wertvolle Ergänzung zu den beiden genannten bildet. Die Zusammenstellung der Ergebnisse findet sich in der Tabelle S. 30. In Spalte a stehen die Zahlen meiner Gr II-Analyse, in Spalte b die entsprechenden Werte der Helbig'schen Analyse. Die Werte lassen sich vergleichen, weil sie unter Zugrundelegung des mineralischen Bodens berechnet sind. Doch sind seine Werte im allgemeinen höher, weil er vom Gewicht des geglühten Bodens ausging, und ich von dem des abgerauchten. Die Zahlenwerte für Kieselsäure gehen sehr weit auseinander, offenbar weil Helbig nur die im salzsauren Auszug befindliche Kieselsäure berücksichtigt hat. Wenigstens erwähnt er nirgends die Bestimmung der von der Salzsäure in Freiheit gesetzten, aber im Boden zurückgebliebenen Kieselsäure. Wie wichtig aber gerade für Ortsteinanalysen ihre Bestimmung ist zur Vervollständigung des Analysenbildes und der Beurteilung der Ortsteinbildung, glaube ich nach meinen Untersuchungen annehmen zu dürfen. Die Werte für Eisenoxyd und Tonerde stimmen bei Berücksichtigung der oben erwähnten Bodengewichtsdifferenz gut überein. Schade, daß M. Helbig sie im Bleichsand und Untergrund nicht einzeln bestimmt hat. Nach meinen Resultaten ist nämlich merkwürdigerweise im Ortstein weniger Eisenoxyd vorhanden als im Untergrund. Trotzdem im Bleichsand 75 % des Fe_2O_3 ausgelaugt wurden, soll

der Ortstein nicht nur keine Eisenanreicherung, sondern sogar noch einen Verlust erfahren haben. Die von HELBIG gefundenen Werte des salzsauren Auszuges bestätigen dieses anomale Verhalten des Fe_2O_3 indirekt, während sein Flußsäureaufschluß den positiven Beweis erbringt, daß trotzdem im Ortstein eine Fe_2O_3-Anreicherung stattgefunden hat. Auf welcher Ursache diese Erscheinung beruht, läßt sich aus dem einzelnen Falle schwer schließen.

Die Zusammenstellung gibt auch einen interessanten Einblick in die Tonerdeverhältnisse. In der Hauptsache sind es, wie schon früher gefolgert wurde, die sogen. Bodenzeolithe, welche im Bleichsand der Ortsteinbildung zum Opfer fallen. Im Salzsäureauszug des Bleichsandes sind nur noch 0,6 % Tonerde nachweisbar, während der Flußsäureaufschluß desselben nicht weniger als 10 % aufweist. Letztere gehören sicher zum größten Teil dem unverwitterten Gesteinsmaterial an.

	In Salzsäure löslicher Anteil. 100 Teile Boden enthalten Teile:						Flußsäureaufschluß (Gesamtboden). 100 Teile enthalten Teile:		
	Bleichsand		Ortstein		Untergrund		Bleichsand	Ortstein	Untergrund
	a	b	a	b	a	b			
SiO_2	1,012	0,0969	5,820	2,2076	5,170	0,1178	81,4562	62,8255	69,6140
Fe_2O_3	0,542	1,5399 (Fe₂O₃ + Al₂O₃)	1,761	1,5688	2,164	8,1492 (Fe₂O₃ + Al₂O₃)	1,3781	4,7998	2,3316
Al_2O_3	0,682		9,883	12,2624	5,552		10,2232	18,5572	15,2354
P_2O_5	0,163	0,0282	0,744	0,1268	0,467	0,0920	0,2856	0,8903	0,5809
MnO	—	0,1055	—	0,5634	—	0,2363	0,1065	4,1361	1,1242
CaO	0,034	0,1167	0,090	0,1819	0,064	0,1973	0,1742	0,7796	0,9700
MgO	0,033	0,0624	0,293	0,3380	0,368	0,1421	0,5682	0,6273	0,6888
K_2O	0,074	0,0935	0,289	0,2062	0,274	0,2188	3,9016	4,4778	5,1967
Na_2O	0,024	0,1223	0,108	0,1591	0,088	0,0544	3,6354	4,6283	5,4671
SO_3	0,012	0,0491	0,066	0,2552	0,026	0,0522	—	—	—

Die Werte der folgenden Bestimmungen weisen größere und kleinere Schwankungen auf; eine erhebliche Differenz aber besteht in den beiderseitigen Werten für P_2O_5. Die von mir gefundenen Werte sind auffallend hoch. Daß sie aber im Boden tatsächlich vorhanden sind, beweist der Flußsäureaufschluß. Salpetersäure ist ein gutes Lösungsmittel für Apatit. Das Abrauchen mit salpetersaurem Ammonium hat zweifellos das Phosphat aufgeschlossen. Es bleibt aber immer noch zu erklären, warum der Salzsäureauszug im Ortstein so wenig Phosphorsäure nachweist gegenüber der durch

den Flußsäureaufschluß erwiesenen Anreicherung. Entweder entstand letztere auf dem mehr physikalischen Vorgang der Einschwemmung von oben, oder auf dem mehr chemischen Weg der Lösung durch Humussäuren. In ersterem Fall ist die Salzsäure infolge ihrer geringen Einwirkung auf Apatit nur wenig imstande, die P_2O_5-Anreicherung nachzuweisen. Im zweiten Fall müssen wir annehmen, daß die Salzsäure nicht imstande ist, die in den Humaten vorhandene P_2O_5 aufzuschließen. Prof. Dr. EMMERLING-Kiel sagt in der Allgem. Forst- und Jagdztg. 1901. August: „Diese Art der Bestimmung (Bestimmung des in warmer Salzsäure löslichen Teils der P_2O_5 nach dem Glühen des Bodens) war wünschenswert infolge der neueren Beobachtungen der Moorversuchsstation zu Bremen, nach welchen die Phosphorsäure im Boden geneigt ist, schwerlösliche (kolloidale) Verbindungsformen mit den Humussubstanzen einzugehen. Diese Formen sind selbst in Säure schwer löslich. Bei der Verbrennung werden der Humus und somit auch jene Verbindungen zerstört und es kann daher nach dem Glühen eine um so größere Menge P_2O_5 in Säure löslich sein, je mehr von derselben in Gestalt kolloidaler Humusverbindungen vorhanden war." In den Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur Nr. 21 berichtet Prof. TACKE gleichfalls über „eine eigentümliche Eigenschaft der P_2O_5 im Moorboden". Nach Versuchen von M. SCHMÖGER (Berichte der Deutsch. chem. Ges. 26. 396) wäre die für die Kulturpflanzen in unbrauchbarer Form vorhandene Phosphorsäure der Moorböden an Nuklein gebunden. Nach den Analysenergebnissen müssen wir der Ortsteinbildung auf chemischem Wege eine Hauptrolle zuteilen und müssen daher annehmen, daß die Phosphorsäure im Ortstein ähnliche Eigenschaften besitzt wie die der Humusböden. Ist das der Fall, so ergibt das Abrauchen mit Ammonnitrat einen besonderen Vorteil.

III. Natur der Ortsteinbildung.

Der Ortstein gehört zu der Klasse der rezenten Humusgesteine und ist ein Gebilde in der oberen Verwitterungsschichte des Erdbodens. Entsprechend seiner Natur als Doppelgebilde organischer und anorganischer Stoffe müssen wir zum Verständnis derselben den einseitig chemisch-geologischen Standpunkt verlassen und auch die biologischen Vorgänge des Tier- und Pflanzenlebens berücksichtigen. Zunächst müssen wir nun etwas näher auf die Rohhumus- bezw. Trockentorfbildung eingehen, deren Vorhandensein eine Voraussetzung für die Entstehung des Ortsteins ist.

Grundlegend sind die Arbeiten von CH. DARWIN[1], P. E. MÜLLER[2], V. HENSEN[3], R. FRANCÉ[4], C. EMEIS[5], E. RAMANN[6], WOLLNY[7], VAN SCHERMBECK[8], J. FRÜH[9], HAMPUS V. POST[10]. Für die Zwecke der Forstwirtschaft hat sich MÜLLER am eingehendsten mit der Rohhumusfrage beschäftigt. Vornehmlich seine Untersuchungen in den Heide- und Waldgebieten Dänemarks haben zu der Erkenntnis geführt, daß Mull- oder Trockentorfbildung als die extremen Glieder einer verschiedenartig verlaufenden Zersetzung organischer Stoffe abhängig ist von dem Vorhandensein oder Fehlen der den Boden bewohnenden mullbildenden Fauna. Darunter versteht man nach R. FRANCÉ, der in seinem Werk „Das Leben der Pflanze" die Humusbildung eingehend beschrieben hat, das Heer von Maulwürfen, Wühlmäusen, Mäusen, tunnelgrabenden Käfer, Insektenlarven und Tausendfüßler, Regenwürmer, Spinnen, Schnecken, Ameisen, Milben, Wurzelfüßer, Amöben, Algen, Schleimpilze, Bakterien u. dergl.

Damit ist die Humusbildung in unseren Wäldern zu einem biologischen Prozeß gestempelt, der, wie alles organische Leben, in seiner Entwicklung beherrscht wird durch Luft, Wärme und Feuchtigkeit. Zwischen diesen drei Hauptfaktoren bestehen in der Natur die mannigfachsten Wechselbeziehungen und dadurch, daß sie teils hemmend, teils fördernd, teils sich gegenseitig aufhebend aufeinander einwirken, geben sie Veranlassung zu den verwickeltsten Erscheinungen.

---

[1] Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer von CH. DARWIN. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. CARUS. Stuttgart 1882.

[2] Studien über die natürlichen Humusformen von P. E. MÜLLER. Berlin 1887.

[3] Über die Fruchtbarkeit des Erdbodens in ihrer Abhängigkeit von den Leistungen der in der Erdrinde lebenden Würmer. Landwirtsch. Jahrbuch. Berlin 1882.

[4] Das Leben der Pflanze von R. FRANCÉ. Stuttgart, Franckh'scher Verlag. (Im Erscheinen begriffen).

[5] Waldbauliche Forschungen und Betrachtungen von C. EMEIS. Berlin 1875. — Außerdem verschiedene Abhandlungen in der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung.

[6] Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1888. S. 4. Forschungen der Agrik.-Phys. etc. S. 318. Landw. Jahrb. 1889. S. 910. Bodenkunde. 1905.

[7] Die Zersetzung der organischen Stoffe von WOLLNY. 1897.

[8] VAN SCHERMBECK: Mitteilungen über den Humus. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1903.

[9] Über Torf und Dopplerit. Zürich 1883.

[10] Studien über die koprogenen Erdbildungen der jetzigen Zeit: Schlamm, Moder, Torf, Humus. Referat in d. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1880. Juni.

Aber auch hier gibt es, wie in der Lehre von der Bodenfruchtbarkeit, ein Gesetz des Minimums bzw. Maximums, dem WOLLNY[1] folgende Fassung gibt: **Die Zersetzungsprozesse der organischen Substanzen werden in Quantität wie Qualität von dem im Minimum resp. Maximum auftretenden Faktor beherrscht.** Wird der jeweilige Effekt der beiden in veränderlicher Weise aufeinander einwirkenden Faktoren, Feuchtigkeit und Wärme, und die dadurch bedingte Lebenstätigkeit der Mikroorganismen durch die Menge produzierter Kohlensäure gemessen, so gibt uns die graphische Darstellung WOLLNY's ein anschauliches Bild von dem soeben angeführten Gesetze. Dabei wird der Faktor Luft als genügend vorhanden angesehen, was auch bei den Humifikationsprozessen anfänglich immer der Fall ist. In dem Versuch, dem jene Darstellung zugrunde liegt, wird das Optimum bei ca. 30° C und 27 % Wassergehalt erreicht. Unter solchen Umständen ist die Lebenstätigkeit der Organismen aufs höchste gesteigert, die Zersetzung ist die rascheste, die Kohlensäuremenge beträgt ca. 73 Vol. in 1000 Vol. Bodenluft. Die Lebensfunktionen der Mikroorganismen und damit die Kohlensäurebildung hört auf, wenn die Temperatur oder das Wasser ins Minimum gerät. Die organischen Abfallstoffe bleiben unzersetzt und häufen sich an. Diese Anhäufung und die damit verbundene Wasseranreicherung sperren die Luft vom Boden ab. An Stelle der mullbildenden Fauna treten die Fäulnisbakterien und ihr Produkt ist die Rohhumusbildung. Der Boden verliert seine poröse krümelige Beschaffenheit und geht in dichte Lagerung und Einzelkornstruktur über. Sauerstoffmangel ist in chemischer Hinsicht das hervorstechendste Merkmal der veränderten Bodenzustände: an Stelle der Oxydations- treten Reduktionsvorgänge. Die frühere neutrale Reaktion der Mullböden schlägt durch die auftretenden Humussäuren in eine saure um. Die gleichmäßige Bodendurchmischung des Humus und Obergrundes — ein Produkt der mullbildenden Fauna — hört auf, dafür sehen wir eine Bodenentmischung, eine Differenzierung des Bodens in physikalischer und chemischer Hinsicht auftreten.

Wärme und Feuchtigkeit sind die Angel- und Drehpunkte der ganzen Humus- und mit Einbeziehung der Bodenbeschaffenheit auch der Ortsteinfrage. Sie sind bedingt durch Klima und Witterung (Temperatur, Regenmenge, Luftfeuchtigkeit, Windverhältnisse), Ex-

[1] Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildung von E. WOLLNY. Heidelberg 1897.

position, Inklination, chemische und physikalische Eigenschaften des Bodens, durch die Vegetationsformen und leblosen Bodendecken.

Hohe Gebirgslagen und nordische Gebiete (Tundren) zeichnen sich aus durch geringe Wärme und große Niederschläge. Sie sind natürliche Verbreitungsgebiete der Rohhumus- eventuell Ortsteinbildungen. Es gibt aber auch Bezirke, wo ein labiles Verhältnis besteht zwischen günstig und ungünstig wirkenden Faktoren. Hier kann es dann die Tätigkeit des Menschen sein, welche die latent vorhandenen ungünstigen Faktoren zur Auslösung bringt, welche mit der Zeit fortwachsend die Bodenkultur vernichten. Durch Eingriffe in die Vegetationsverhältnisse vermag, wie wir wissen, der Mensch die Faktoren Wärme und Feuchtigkeit des Bodens zu verändern und so über die Humusform den Ausschlag zu geben.

Rohhumusbildung ist auf allen Böden, soweit es nur auf diese ankommt, möglich, die Ortsteinbildung aber hat noch bestimmte Bodenverhältnisse zur Voraussetzung[1]. Erstere ist daher viel verbreiteter als letztere und kann sozusagen als Fingerzeig gelten, wo dem Klima nach Ortsteinbildung möglich wäre. Darin liegt auch der Grund, wenn bei Besprechung der Ortsteinbildungen die Rohhumusbildungen mitberücksichtigt werden. Ausgeschlossen von der Ortsteinbildung sind z. B. Kalkböden. Nach den Untersuchungen Wollny's[2] beruht dies darauf, daß die gebildeten Humussäuren sich mit dem Kalk zu humussaurem Kalk verbinden, der sich viel schneller zersetzt als die reinen Humussäuren. Dadurch, daß der humussaure Kalk sich zu kohlensaurem Kalk zurückbildet, ist theoretisch die Möglichkeit unbegrenzter Wirksamkeit gegeben. Ebensowenig wie Kalkböden unterliegen im Buntsandsteingebiet die Tonböden der Ortsteinbildung. Der Grund ist der, daß Ton unter der Rohhumusdecke eine speckig zähe, für Wasser völlig undurchlässige Beschaffenheit angenommen hat, die nur eine oberflächliche Ausbleichung durch Humussäuren, nicht aber einen Transport der Humate nach dem Untergrunde und eine dortige Ablagerung derselben gestattet. Dafür zeigen die Tonböden eine andere Art von Bodenverschlechterung, die Missenbildung[3], die in ihrer Entwicklung mit der Ortsteinbildung viele gemeinsame Merkmale trägt, in ihrem Endzustand aber ein

---

[1] Zu Nachfolgendem vergl. das Blatt Freudenstadt der geolog. Spez.-Karte v. Württbg. nebst Erläuterungen von M. Schmidt u. K. Rau.

[2] a. a. O. S. 133.

[3] Vergl. die Erläuterungen zu Blatt Simmersfeld S. 49 u. ff. von M. Bräuhäuser.

völlig anders geartetes Gebilde darstellt und als solches bodenkundlich vom Ortstein wohl zu unterscheiden ist. Die Missen sind ein ausgezeichnetes Beispiel für die Abhängigkeit der Ortsteinbildungen von der Bodenbeschaffenheit. Mitten im Ortsteingebiet gelegen, also den gleichen äußeren Bedingungen unterworfen, bezeichnen sie die Stellen abweichender Bodenverhältnisse. Beim Übergang von Ton- in Sandboden treten im Untergrund auch ortsteinähnliche Bildungen auf.

Als Substrat für die Ortsteinbildung hat sich nach den bisherigen Erfahrungen unter unseren klimatischen und meteorologischen Verhältnissen das Verwitterungsmaterial eines solchen Gesteins am geeignetsten erwiesen, das infolge der ungleichen Verwitterungsfähigkeit seiner Bestandteile beim Zerfall eine mittel- bis grobsandige Struktur annimmt und bei dem der schwer zersetzliche Anteil die Hauptmasse bildet. Damit ist noch nicht gesagt, daß der Boden an Basen arm sein muß, aber die Haupterfordernisse ergeben sich daraus, nämlich daß der Boden eine gewisse Durchlässigkeit, Porosität und Absorptionsfähigkeit besitzen muß, Eigenschaften, welche eine Wasserbewegnng dem Untergrunde zu, den Transport gelöster Stoffe, ihre Ablagerung und die Verkittung der Sandkörner ermöglichen.

Vielfach besprochen, aber noch nicht völlig gelöst sind die Fragen über die Natur des Kittstoffes und über die Stoffablagerung im Untergrund. Je mehr wir Gelegenheit haben, diese Vorgänge unter veränderten Bedingungen in der Natur zu beobachten, um so mehr Anhaltspunkte gewinnen wir zu einer richtigen Erklärung. Im Schwarzwald können wir zu diesem Zweck die Missen in den Kreis der Betrachtung hereinziehen. Der tonige und eisenschüssige Misseboden ist in von Wasser gesättigtem Zustande für Wasser und auch Humussäuren undurchlässig. Nur die lokale Anreicherung von Geröll gestattet ein tieferes Eindringen des Wassers und vergrößert die Berührungsfläche des Bodens mit letzterem und den Humussäuren. Die in der Rohhumusschicht sich bildenden Humussäuren sammeln sich über dem Boden und bilden mit dem Wassergehalt des letzteren zwei inhomogene Medien. Infolge der äußerst langsam vor sich gehenden Diffusion tritt eine allmähliche, von oben nach unten fortschreitende Durchtränkung des Bodens mit Humussäuren ein. Unter der Einwirkung der letzteren bilden sich lösliche humussaure Verbindungen, die nach oben in die stets neu zufließenden Humussäuren diffundieren. Der Prozeß ist eine Auslaugung[1], dessen

[1] Vergl. die chemischen Analysen von M. Bräuhäuser in den Erläuterungen zu Blatt Simmersfeld S. 52.

Schwerpunkt in der Einwirkungszone der Humussäuren ist und bleibt. Oder mit anderen Worten: Die unter der Einwirkung der Humussäuren sich bildenden löslichen humussauren Verbindungen bleiben unter den Bedingungen ihrer Entstehung nicht bloß an ihrem Bildungsorte, sondern auch während ihrer Diffusion und Wegführung durch Humussäuren, überhaupt so lange, bis ein Wechsel in den bisherigen Verhältnissen eintritt, z. B. durch Veränderung der Bodenbeschaffenheit, durch Zutritt von Luft oder salzhaltiger Wässer etc. Dann erst ist den löslichen humussauren Verbindungen die Möglichkeit gegeben, eine andere Form anzunehmen, z. B. unlöslich zu werden. Der Ausfällungsort kann meilenweit vom Erstehungsort entfernt liegen.

Ganz anders beim Ortstein. Er ist eine Stoffumlagerung innerhalb zweier unmittelbar aneinander grenzender Bodenschichten, ebenfalls bewirkt durch die lösende Tätigkeit der Humussäuren. Dadurch aber, daß in dem Sandboden der Schwerkraft folgend eine Wanderung der löslichen humussauren Verbindungen in eine anders beschaffene Bodenschicht möglich ist, werden die letzteren der Einwirkungszone der Humussäuren bis zu einem gewissen Grad entrückt, die Bedingungen ihrer Entstehung werden geändert, es tritt eine Stoffablagerung ein, welche die Zwischenräume zwischen den Bodenbestandteilen verengert und schließlich ausfüllt, die letzteren verkittet und unter Umständen steinhart verfestigt. Die Missebildung geht unter dem andauernden Einfluß reichlicher Wassermengen vor sich. Für die Ortsteinbildung dagegen lehrt die Beobachtung im Schwarzwald, daß bei sehr starker und stetiger Wasserbewegung im Boden (Quellen, Grundwasser) wohl eine Humussäure-, nicht aber eine Ortsteinbildung auftreten kann, an deren Stelle eine schmierige, schwarzbraune Humatausfällung den Sand erfüllt[1]. Am günstigsten ist wohl eine intermittierende Wasserbewegung, wie sie die meteorischen Niederschläge wohl am besten zustande bringen.

Die von den einzelnen Autoren zur Erklärung der Verkittung herangezogenen chemisch-physikalischen Prozesse lassen sich nicht scharf voneinander trennen und werden wohl alle gleichzeitig mehr oder weniger je nach den lokalen Verhältnissen wirksam sein. Die ungezwungendste Erklärung scheint mir bei Annahme der kolloiden Natur der Kittstoffe vorzuliegen. Sie wird am ehesten den vielen Widersprüchen gerecht, auf die wir bei unseren theoretischen

[1] Siehe Erläuterungen zu Blatt Freudenstadt S. 81 und van Schermbeck, Notiz zur IV. Hauptversammlung des Deutsch. Forstvereins etc. S. 13.

Betrachtungen und Wahrnehmungen in der Natur stoßen. Die Ausfällung könnte verschiedene Ursachen haben: Wasserverlust, Koagulation bei Berührung mit Bodensalzen, Austausch von Basen, Temperaturwechsel. Aus der Reversibilität des Gels würde sich das Wiederauflösen und Wandern des Ortsteins erklären lassen, und aus dem Verhalten der Humuskolloide zu Alkalien, Tonerde und Kieselsäure die Bildung des Ortsteins im Granitboden. Dann dürfte aber auch die bisherige Ansicht, daß ein Boden um so leichter der Ortsteinbildung unterliegt, je ärmer er an Basen und je größer die Menge der freien Humussäuren ist, dahin zu berichtigen sein, daß es nicht die Armut an Basen überhaupt, sondern der Mangel an solchen Basen ist, welche imstande sind, die Humussäuren durch Überführung in eine unlösliche Form unschädlich zu machen, und daß in einem solchen Falle das reichliche Vorhandensein von Alkalien die Ortsteinbildung unterstützt.

Die den Humussäuren zugeschriebene Eigenschaft, Phosphate und Karbonate zu zerlegen, kommt auch den kolloiden Humussubstanzen zu. In Einklang mit letzteren lassen sich auch die Erscheinungen der Misse bringen. Die Auslaugung des Klebsandes wäre darauf zurückzuführen, daß die stets sich erneuernde Humussole bestrebt ist, durch Bildung von Absorptionsverbindungen den Gleichgewichtszustand zwischen sich und den löslichen Bodensalzen herzustellen [1].

Die Vegetationsformen und leblosen Bodendecken sind für die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens von allergrößter Bedeutung. Nach den Untersuchungen Wollny's [2] und vieler anderer bewahrt der mit lebenden Pflanzen oder abgestorbenen Pflanzenteilen bedeckte Boden eine gleichmäßigere Temperatur als der unbedeckte, dessen extreme Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen jegliche Tätigkeit der mullbildenden Bodenfauna unterdrücken und den Boden der Verwilderung ausliefern. Bodenschutz durch eine Pflanzendecke ist daher eine der wichtigsten Lehren der Waldpflege. Verstöße dagegen haben zum größten Teil die Ortstein- und Missebildungen im Schwarzwald verursacht. Wollny [2] stellte ferner fest, daß die Bodentemperatur während der wärmeren Jahreszeit um so niedriger ist, je dichter die Pflanzen stehen; daher die Erscheinung, daß öfters unter nicht durchforsteten Nadelholzbeständen beträchtliche Roh-

---

[1] Siehe Baumann: Untersuchungen über die Humussäuren. Mitteil. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt. Heft 3. 1909.

[2] Wollny: Zersetzung der Humusstoffe S. 163 u. ff.

humusmassen sich anhäufen (besonders an Nordhängen). Noch stärker als die Wärme wird die Feuchtigkeit von der Streudecke beeinflußt. A. Bühler fand[1], daß ein mit einer leblosen Bodendecke versehener Boden ca. 24 % mehr Sickerwassermengen liefert als der kahle Boden, und daß die Sickerwassermengen des letzteren durch die Vegetation von 4—5jährigen Fichten und Buchen um 43 und 55 % herabgesetzt werden.

Die Vegetationsformen kommen außerdem für die Ortsteinbildung noch dadurch in Betracht, daß sie die Rohhumusbildung nur begünstigen, wie z. B. reine Bestände von Lichtholzarten durch Aufkommenlassen der Heide oder mit ihren Abfällen direkt an ihr teilnehmen, wie z. B. Heide, Heidelbeere, Preiselbeeren und Torfmoose.

IV. Verbreitung des Ortsteins im allgemeinen.

Im großen und ganzen kommt der Ortsteinbildung infolge ihrer Abhängigkeit von der Rohhumusbildung entschieden ein klimatischer Charakter zu. Im Zusammenhang damit steht auch die geographische Verbreitung. Nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse gehört er durchweg der nördlichen Zone unserer Erde an und hier sind es zumeist Sandböden der Küstengebiete oder Gebirgsgegenden. Der Ortstein kommt vor nach Emeis[2] in den Heideböden Schleswig-Holsteins und Jütlands, nach P. E. Müller[3] in den Sand-Ton-Lehmböden Dänemarks, im Hochgebirge Norwegens sogar im plastischen Ton unter niedrigen verkümmerten Birkenbeständen (Missen?) und in Anhäufungen mageren Sandes oder Kieses, in den höheren Partien des Böhmerwaldes im Verwitterungskies eines feldspatarmen Granits unter Weißtannen und Fichtenbeständen; schließlich im Riesengebirge im Verwitterungskies eines hier feldspatreicheren Granits unter Fichtenwald; nach Ramann in den Sanden des ganzen norddeutschen Tieflandes, im Buntsandstein Thüringens, in den tertiären Sandböden Schlesiens und der Lausitz, in den devonischen Quarzitsanden des Regierungsbezirkes Trier, in den Gneis- und Granitböden der Tatra, im Verwitterungsboden des Quadersandsteins in Böhmen, in den „Landes“ (Heiden) Frankreichs. Das Vorkommen in Süddeutschland haben wir schon eingangs erwähnt.

---

[1] A. Bühler: Wasservorrat und Wasserbewegung im Waldboden. Ber. üb. d. 23. Vers. des Württb. Forstvereins 1908.

[2] Waldbaul. Forschungen etc.

[3] Studien etc. S. 318 ff.

V. Die Ortsteinverbreitung im württembergischen Schwarzwalde.

Im folgenden sollen uns die Ortsteinverhältnisse des württembergischen Schwarzwaldes, insbesondere die des oberen Murgtales eingehender beschäftigen. Die wichtigsten Unterlagen dazu liefern die Veröffentlichungen der neuen geologischen Landesaufnahme unter Leitung von A. Sauer. In Betracht kommen die Blätter der geologischen Spezialkarte Württembergs im Maßstab 1:25 000 Obertal-Kniebis, Baiersbronn (K. Regelmann), Freudenstadt (M. Schmidt und K. Rau), Altensteig, Nagold (M. Schmidt), Simmersfeld (M. Bräuhäuser und A. Schmidt), Stammheim (A. Schmidt), Schramberg (M. Bräuhäuser und A. Sauer) nebst den dazu gehörigen Erläuterungen. Zur vollständigen Übersicht der Ortsteinverhältnisse fehlen noch einige Blätter, besonders Calw und Wildbad. Immerhin gewähren die bisher erschienenen ein gutes Bild. Über die Kartierung des Ortsteins siehe „Erläuterungen zu Blatt Freudenstadt (K. Rau) und Blatt Obertal-Kniebis (K. Regelmann)". Aus früher angegebenen Gründen werden im folgenden auch die Misse- und Hochmoorbildungen berücksichtigt werden.

Nach den Beobachtungen der Geologen und meinen eigenen Beobachtungen im Schwarzwald scheint die Ausbildungsform des dortigen Ortsteins eine wesentlich andere zu sein als in Norddeutschland, jedenfalls spielt sie bei uns nicht die verhängnisvolle wirtschaftliche Rolle wie dort. Der Unterschied ist auf starke natürliche Gegensätze zurückzuführen. Hier waldiges Gebirgsland mit seinen stetig wechselnden Formen, Lagen, Bodenverhältnissen, klimatischen Faktoren und Wasserzirkulationen im Boden; dort ebenes Heideland und große Gleichförmigkeit der genannten Zustände. Daher in Norddeutschland das Auftreten des Ortsteins in zusammenhängender geschlossener Form von gleichartiger Beschaffenheit über weite Gebiete, hier das Vorkommen nesterweis, nur auf den Karriegeln und vereinzelten exponierten Stellen öfters in größerem Zusammenhang, auf kurze Entfernung an Mächtigkeit und Härte rasch wechselnd ohne jegliche parallele Schichtung zur Oberfläche.

Über die klimatischen Verhältnisse des Gebietes ist folgendes zu sagen: Das monatliche Temperaturmittel steigt von — 2,5° C im Januar bis + 15,8° C im Juli; das Jahresmittel beträgt 6° C. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt durchschnittlich 1500 mm. Von größter Wichtigkeit dabei ist, daß in keinem Monat unter 100 mm

fallen und sich die Regenmenge ziemlich gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt, im Gegensatz zum übrigen Teil Württembergs[1]. Einer von A. Bühler entworfenen und mir freundlichst zur Verfügung gestellten graphischen Darstellung sind die folgenden 15jährigen Niederschlagsmittel in den einzelnen Monaten entnommen:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Schwarzwald . . .	**107**	**108**	**128**	**112**	**118**	**135**	**148**	**123**	**103**	**130**	**94**	**130** mm
Oberschwaben, südlich	59	57	70	89	101	136	146	133	111	94	51	56
„ nördlich	36	32	42	63	77	100	97	98	71	68	36	36
Ellwanger Gegend . .	58	49	61	74	80	104	100	99	70	81	47	67
Alb	61	52	64	67	73	95	101	85	70	80	47	61
Gäu	40	34	47	53	64	85	92	69	53	61	34	41
Heilbronn, Mergentheim	50	43	54	54	60	82	84	64	63	73	38	54

Die Niederschlagsmenge des Schwarzwaldes ist durchschnittlich doppelt so groß wie die der Heilbronner Gegend. Nur Oberschwaben erreicht auf dem schwarzen Grat mit 146 mm im Juli beinahe das Maximum des Schwarzwaldes, aber von hier aus fallen die Werte sowohl dem Frühjahr wie dem Herbst und Winter zu sehr stark. Auf den Schwarzwald trifft demnach zu, was Wollny sagt[2]: In Gegenden, in welchen die Niederschläge ergiebig und derart verteilt sind, daß die Feuchtigkeitsmengen geringeren Schwankungen unterliegen als die Temperatur, ist letztere in der Regel der maßgebendste Faktor für den Gang des Zersetzungsprozesses der organischen Stoffe. Der im Maximum auftretende Faktor ist also die Feuchtigkeit und sie beherrscht im Schwarzwald die Zersetzungsvorgänge. Wie wäre es sonst zu erklären, daß in den stark durchlässigen Sandböden der sonnendurchglühten steilen Südwesthänge eine kräftige Ortsteinbildung auftritt, wenn nicht damit, daß die ungewöhnlich hohe Niederschlagsmenge und die damit verbundene Luftfeuchtigkeit im Verein mit dem Heidekraut und der Preiselbeere das Aufkommen der wasserhaltenden Moose ermöglicht, deren mächtige wassergesättigte Polster infolge ihres hohen Wassergehaltes und der Verdunstung die Temperatur herabsetzen. In noch erhöhtem Maße treffen die auf die Temperaturerniedrigung hinwirkenden Um-

[1] Württemb. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Jahrg. 1905. II. Heft. S. 183—188 (bearbeitet von Dr. L. Meyer).

[2] a. a. O. S. 145.

stände bei den Nordhängen und den heftigen Winden ausgesetzten Höhenlagen zu.

Außer diesen klimatischen Faktoren kommen für die Rohhumus- bezw. Ortsteinbildung noch zwei weitere Erscheinungen des Schwarzwaldes von allgemeiner Bedeutung in Betracht. Die eine ist die Bedeckung der Gegend mit Nadelholzwäldern. Dahingehende Untersuchungen sind gemacht worden von J. SCHUBERT[1], EBERMAYER[2] und WOLLNY. Der letztere faßt seine Ergebnisse in folgende Sätze zusammen: Unter allen Vegetationsformen hat der Wald die größte abkühlende Wirkung auf den Boden, sowohl infolge der starken Beschattung, welche die Bäume mit ihrem Kronendach ausüben, als auch wegen des Schutzes, den die aus abgefallenen Nadeln und Blättern gebildete Streudecke dem darunter liegenden Erdreich gewährt. Die lange Vegetationszeit der Gewächse, besonders der immergrünen, ist ebenfalls ein Umstand, der zur Erklärung der bebeträchtlichen Depression der Temperatur des Waldbodens mit herangezogen werden muß.

Die andere Erscheinung ist die große Kalkarmut sämtlicher Schwarzwaldböden. Der Kalk ist die einzige von den kräftig wirkenden Basen, die sonst im Boden in größerer Menge vorzukommen pflegt.

Schon früher ist betont worden, daß für die Ortsteinbildung nicht bloß die Rohhumusentwicklung, sondern auch die Bodenbeschaffenheit von größter Bedeutung ist. Eine gesetzmäßige Abhängigkeit des Ortsteins von der geologischen Unterlage nachzuweisen, soll im folgenden versucht werden.

Geologischer Aufbau und topographische Gliederung entsprechen sich in unserem Ortsteingebiet durchweg. Die nordsüdliche Richtung des oberen Murgtales bezeichnet die Grenzlinie zweier stark voneinander abweichenden Landschaften. Westlich der Murg haben wir die Gebirgsstöcke des Kniebis und der Hornisgrinde mit ihren zahlreichen Ausläufern, schmalen langgestreckten Bergrücken, voneinander getrennt durch die bis zu 300 m tiefen Täler. Östlich der Murg aber breitet sich eine ausgedehnte Hochebene mit scharf eingerissenen Tälern aus. Hier wie dort liegen die Talsohlen durchschnittlich 500—600 m über dem Meer, die Höhen 800—900 m.

---

[1] Der jährl. Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen, und der Wärmeaustausch im Boden von J. SCHUBERT. Berlin 1900.

[2] Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden von G. EBERMAYER. Berlin 1873. Forschungen auf dem Gebiet der Agrikulturphysik. d. XIV. 1891.

Die Talsohlen und unteren Hänge werden vom Granit, Gneis und unteren Buntsandstein, die Gänge vom mittleren Buntsandstein, die Hochebenen westlich der Murg vom Hauptkonglomerat des mittleren Buntsandsteins, östlich der Murg vom oberen Buntsandstein gebildet.

Die geologische Kartierung hat die Verbreitung des Ortsteins über das ganze Gebiet und dessen Vorkommen auf allen Böden, mit Ausnahme der Gneis-, der unteren und oberen Buntsandsteinböden, nachgewiesen und außerdem die wichtige Tatsache festgestellt, daß sein Auftreten, abgesehen von den vereinzelten Vorkommen im Granit, einen bestimmten geologischen Horizont im Deckgebirge einhält, nämlich den des mittleren Buntsandsteins. Das Einhalten des mittleren Buntsandsteinhorizontes im Auftreten des Ortsteins hat seinen Grund darin, daß nach den Untersuchungen der geologischen Landesaufnahme[1] der Verwitterungsboden des mittleren Buntsandsteins von sämtlichen Schwarzwaldböden der geringwertigste ist. Petrographisch charakterisiert ihn K. Regelmann folgendermaßen[2]: „Da dieser Horizont Feldspat fast nicht mehr führt, ist der Kaligehalt seiner Böden im allgemeinen gering. Auch der Tonerdegehalt, der aus den Kaolinstückchen stammt, ist sehr mäßig und genügt für gewöhnlich nicht, dem Sandboden Bindigkeit zu verleihen. Kalk und Magnesia fehlen schon im Gestein fast vollständig. Auch Eisen ist nur in geringen Mengen vorhanden. Aus der Verwitterung des anstehenden Gesteins resultiert demnach ein lockerer, grobkörniger, stark durchlässiger, bindemittelarmer, fast reiner Quarzsandboden“. Für die Abhängigkeit der Ortsteinbildung von den Bodenverhältnissen können wir kaum ein besseres Beispiel finden.

Es ist demnach vorwiegend die obere Hälfte der Talhänge westlich der Murg, die orsteinführend ist, und hier sind es wiederum die Süd- und Südwesthänge, die am meisten befallen sind. Greift die Ortsteinbildung scheinbar weiter herunter auf den Horizont der Gneis- und unteren Buntsandsteinböden, wie z. B. auf Blatt Freudenstadt, so haben wir es hier mit Gehängeschutt des mittleren Buntsandsteins auf unterem zu tun. Aber auch die Ost-, Nord- und Westhänge weisen, wie die Karte zeigt, allenthalben Ortstein auf, während er verhältnismäßig wenig auf den Hochflächen nachweisbar ist, z. T. infolge Überlagerung durch Hochmoore. Östlich der Murg beschränkt sich sein Vorkommen ganz auf die Talhänge, soweit der mittlere Buntsandstein eine größere Mächtigkeit besitzt.

---

[1] Vergl. die Erläuterungen zu den Blättern Freudenstadt, Obertal.

[2] Erläuterungen zu Blatt Obertal—Kniebis von K. Regelmann S. 131.

Die verschiedenen Expositionen zeigen in den Vegetations- wie Ortsteinverhältnissen einen deutlichen Unterschied, der zwischen Nord- und Südhang am ausgesprochensten ist. An den Südhängen häuft sich die Reihe ungünstiger Momente. Die Ortsteinbezirke sind viel schärfer ausgeprägt. Die Ortsteinschicht selbst ist stärker entwickelt und von größerer Härte. Die Vegetation besteht aus verlichtetem Forchenaltholz, meterhohem Heidekraut, Moosen und Flechten und krüppelhaftem Forchenjungwuchs. Durch die Rohhumusansammlung und die große Wasseraufnahmefähigkeit des letzteren kommt es lokal zur Ausbildung sumpfiger Stellen.

An den Nordhängen kommen die klimatischen Verhältnisse zur vollen Geltung. Mächtige Rohhumusmassen, anmoorige Stellen und Gehängemoore verbreiten sich über ansehnliche Flächen. Unter den verlichteten Tannen- und Fichtenaltholzbeständen breiten sich dichte Rasen von Heidelbeeren, Moosen und Farnen aus, die Heide tritt zurück. Die Ortsteinbezirke lassen sich weniger leicht an dem Wachstumsunterschied der Vegetation erkennen. Die Ausbildung des Ortsteins erfolgt großenteils nur in der unverfestigten Form der Orterde. Ausbleichungen der obersten Bodenschichte sind allgemein verbreitet. Sowohl Rohhumus- wie Ortsteinbildungen sind am kräftigsten in den Karen und Karriegeln der Nordhänge entwickelt, welche sich durch besonders reichliche Wasserführung auszeichnen und ihre rauhe kühlfeuchte Hochlage durch das Vorkommen der Legforche kennzeichnen.

Zwischen den Nord- und Südhängen bilden die Ost- und Westhänge natürlicherweise die Übergangsformen.

Auf den Hochflächen zeichnet sich das Hauptkonglomerat des mittleren Buntsandsteins, soweit es einen durchlässigen Untergrund besitzt, durch starke Ortsteinbildung aus, soweit es einen undurchlässigen Grund besitzt, durch Hochmoor- und Missebildung. Für den stark tonhaltigen oberen Buntsandstein wird letztere so typisch, wie der Ortstein für den mittleren Buntsandstein. An einigen Stellen war es möglich, Ortstein auch unter Hochmooren nachzuweisen[1]. Vielleicht hat in solchem Falle die Ortsteinbildung durch Abdichtung des Untergrundes zur Hochmoorbildung geführt. Auf den kahlen Hochflächen erreichen die klimatischen Faktoren ihren Höhepunkt. Die jährliche Regenmenge beträgt 2000 mm, die durchschnittliche Jahrestemperatur 5° C und das ganze Jahr hindurch

[1] Erläuterungen zu Blatt Obertal—Kniebis von K. Regelmann. S. 150.

herrschen starke Südwestwinde. Die Vegetation ist eine ausgeprägte Hochmoorflora mit Gruppen von Legforchen.

Östlich der Murg breitet sich der obere Buntsandstein in weitgedehnter Hochfläche aus. Der Ortstein beschränkt sich hier in seinem Vorkommen auf die Hänge der tief in das Plateau eingeschnittenen Täler, wo die Schichten des mittleren Buntsandsteins zutage treten, und verliert sich in östlicher Richtung, der Peripherie des Schwarzwaldes zu, sehr rasch, schon lange bevor die nach Osten zu einfallenden Schichten des mittleren Buntsandsteins unter der Oberfläche verschwinden. Auch klimatisch ist die Veränderung beträchtlich, namentlich bezüglich der Niederschlagsverteilung in der wärmeren und kälteren Jahreshälfte. So beträgt vom April bis September die durchschnittliche Regenmenge bei Altensteig (504 m ü. d. M.) ca. 450 mm, dagegen auf dem Ruhstein (1015 m ü. d. M.) ca. 955 mm. Für die Zeit vom Oktober bis März haben wir die entsprechenden Zahlen 400 und 971. Die Anhäufung großer Schneemassen westlich der Murg und die dadurch bedingte, weit ins Frühjahr hereinreichende Winterfeuchtigkeit der Böden ist sicher von günstigem Einfluß auf die Ortsteinbildung. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt bei Altensteig $7^1/_2\,^0$C, gegen $5\,^0$C auf dem Ruhstein. Dazu kommt die durch das Einfallen der Schichten bedingte abnehmende Mächtigkeit des Buntsandsteins. Letzterer besitzt auf Blatt Baiersbronn eine Mächtigkeit von 300 m, an der Nordwestecke des Blattes Altensteig eine solche von 200 m, am Ostrande eine solche von 60 m.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie auf Blatt Altensteig finden sich auch auf Blatt Schramberg. Die durchschnittliche Regenmenge beträgt für die wärmere wie für die kältere Jahreszeit ca. 500 mm, die mittlere Jahrestemperatur $7^1/_2\,^0$C. Die Mächtigkeit des mittleren Buntsandsteins beläuft sich auf ca. 90 m. Rohhumusbildungen sind verbreitet. Der obere Buntsandstein trägt auch hier seine Missen. Ortsteinbildungen fehlen fast ganz, ebenso wie die ortsteingefährdete mittlere geröllfreie Zone sm des mittleren Buntsandsteins.

Fassen wir die wichtigsten Punkte kurz zusammen, so haben wir im Gebirgsstock Kniebis-Hornisgrinde die höchste Erhebung des Gebirges, damit zusammenfallend der reichlichste Niederschlag und die niederste Temperatur, ferner die größte Mächtigkeit des ortsteinführenden mittleren Buntsandsteins. Je mehr wir uns von hier nach Osten oder Süden entfernen, ist eine Abnahme dieser Verhältnisse

vorhanden. Der Zusammenhang zwischen Klima, Bodenbeschaffenheit und Rohhumus- und Ortsteinbildung ist also zweifellos vorhanden. Dabei tritt für die Rohhumusbildung das Klima, für die Ortsteinbildung aber die Bodenbeschaffenheit in Vordergrund. Da nun im Schwarzwald sämtliche Rohhumusbildungen unter dem Einfluß der reichlichen Niederschlagsmengen stehen, so erhält hier die Ortsteinbildung einen gewissen klimatischen Ckarakter. Gehen wir über den Schwarzwald hinaus, so finden wir im Rheintal und in der norddeutschen Tiefebene Ortsteingebiete, die eine jährliche Niederschlagsmenge von 400 mm und eine Jahrestemperatur von über 10 ^{0}C haben und somit ein wesentlich anderes Klima als der Schwarzwald aufweisen. Der Ortstein ist auch von Natur aus an keine allzu enge klimatischen Grenzen gebunden: denn an feuchtkalten Orten hat er die Moosvegetation, an trockenwarmen Plätzen die Heidekräuter, welche Veranlassung zu Rohhumusbildungen geben. Aber durchweg ist es der fast kalkfreie nährstoffarme Sandboden, der die Unterlage bildet.

Im Anschluß daran haben wir noch zwei Spezialfälle zu besprechen, einmal das Vorkommen des Ortsteins in Granitböden, und dann das vollständige Fehlen desselben in Gneisböden.

Bisher glaubte man den Ortstein auf ganz geringwertige Böden beschränkt und war deswegen erstaunt, denselben auch im Verwitterungsboden des mineralkräftigen Granits vorzufinden. Sein Vorkommen erstreckt sich auf alle Expositionen, beschränkt sich aber auf wenige Örtlichkeiten. Auszuscheiden aus dem Granithorizont sind die Vorkommen im Gehängeschutt, wo es sich um eine deckenförmige Überschüttung des Granits durch den höher liegenden Buntsandstein handelt. Sie sind typische Buntsandsteinsortsteine und weisen nur da eine Besonderheit auf, wo, wie z. B. im Steingrundbronn (Blatt Obertal—Kniebis), die überlagernde Buntsandsteindecke sehr wenig mächtig ist. In letzterer hat sich dann die Bleichsandzone, im Granitboden die Ortsteinzone ausgebildet. Weit verbreitet, namentlich an Nordhängen, ist die unter Rohhumusablagerungen auftretende braunrote Verfärbung des Bodens infolge der Durchtränkung mit Humussäuren mit oder ohne Ausbleichungszone. Das vereinzelte Vorkommen läßt auf besondere Umstände der Bildungsstätte schließen. An solcher Stelle haben die Granitböden zwei wichtige Merkmale der anderen Ortsteinböden gemeinsam: erstens bestehen jene aus einem sandigen, scharfkantig-eckigem Verwitterungsgrus und zweitens ist der Kalkgehalt verschwindend klein.

A. Sauer sagt über den Granitboden folgendes[1]: „Was nun die mineralische Nährkraft des Granitbodens betrifft, so enthält das frische Gestein etwa 1,6 % Kalk und gegen 6 % Kali. Bei der Vergrusung ist anzunehmen, daß der leichtest verwitternde Kalknatronfeldspat, an den der Kalkgehalt vorwiegend gebunden ist, als Kalkquelle baldigst versiegen, während dagegen der Boden jederzeit reichlich mit Kali versorgt wird. Ein Zeichen für den sicher vorhandenen Kalkmangel kann man in dem Umstand erblicken, daß an feuchten Stellen des Granitterrains, besonders an den mit Hochwald bestandenen Nordlagen, sich mit Vorliebe Sphagnaceen ansiedeln, deren Existenz bekanntlich an kalkarmen Untergrund gebunden ist.“ Die Möglichkeit der Ortsteinbildung im Granitboden ließe sich damit erklären, daß in erster Linie der Kalk fehlt, Humussäuren gegenüber die kräftigste Base. In zweiter Linie dürfte der hohe Kaligehalt die Bildung leicht löslicher humussaurer Alkalien bewirken[2]. „Ist die Humussubstanz in Alkalien gelöst, dann kommt nach van Bemelen eine zweite Eigenschaft der Humuskolloide zur Geltung. Kieselsäure, Eisenoxyd, Tonerde, z. T. alkalische Erden lösen sich in einem gewissen Maß in dieser alkalischen Humuslösung und können alle nebeneinander gelöst bleiben.“ Aber auch ohne an Alkalien gebunden zu sein, vermögen die sauer reagierenden Humusstoffe mit Eisen und Tonerde kolloide Verbindungen einzugehen. Diese kolloiden Lösungen werden nun im Untergrund abgeschieden, sei es nun durch die hier reichlich vorhandenen Basen, Kalisalze oder durch Wasserabgabe. Unter dem Mikroskop betrachtet gleicht das Aussehen des die Sandkörner umkleidenden firnisartigen Kittstoffes ganz dem eingetrockneter kolloider Stoffe.

Eine zweite auffallende Tatsache ist, daß in den Gneisböden des württembergischen Schwarzwaldes Ortsteinbildungen bis jetzt noch nicht gefunden wurden. Zur Erklärung dieser Erscheinung kann auf folgende Momente aufmerksam gemacht werden. Die Gneisböden haben eine nur geringe Verbreitung, bilden die Talsohlen und unteren Berghänge und dienen deswegen fast durchweg landwirtschaftlichen Zwecken und befinden sich somit äußerlich unter günstigeren Verhältnissen als die anderen Bodenarten. Sehr nachhaltig ist auf die durchgreifenden bodenkundlichen Unterschiede zwischen Granit und Gneisböden im badischen Schwarwald unter Be-

[1] Erläuterungen zu Blatt Hornberg—Schiltach von A. Sauer S. 47.

[2] Baumann, a. a. O. S. 98.

rücksichtigung der Strukturmerkmale der Gesteine von A. SAUER[1] hingewiesen worden. Dazu kommen die hervorragenden Bodenverhältnisse des Gneises. Ganz übereinstimmend sagt K. REGELMANN hierüber[2]: „Im allgemeinen liefern die Glimmergneise vorwiegend schiefrige Verwitterungsstücke, die von großer Wichtigkeit für die chemisch und physikalisch gleich günstige Zusammensetzung der Gneisböden sind. Diese mehr oder weniger dicht, schuppenartig angeordneten Gneisstücke verhindern das Ausschwemmen der feinen Verwitterungsprodukte (der Feinerde) und verhüten zusammen mit den unendlich vielen, ähnlich gelagerten Glimmerblättchen das leichte Austrocknen. Durch das Zurückhalten der für die Absorption so überaus wichtigen Feinerde steht der Gneisboden an Wert bedeutend über dem stofflich etwa gleichwertigen Granitboden“. Für die Annahme, daß auch hier die Bodenverhältnisse ausschlaggebend gewesen sind, spricht ein Vorkommen beim Dorfe Huzenbach. Auf einem der dortigen Gneishügel lagern Reste von Hochterrassenschotter, in welchem ich ein typisches Ortsteinprofil aufgefunden habe. Die Bedingungen zur Ortsteinbildung waren demnach vorhanden. Letztere konnte aber nur in den geröllführenden sandigen Anschwemmungen zur Entwicklung kommen.

Anhangsweise möge noch kurz das Wesentlichste über die Missen gesagt werden, weil sie und der Ortstein z. T. die gleichen Entstehungsursachen und in der Entwicklung manche Erscheinung gemeinsam haben. Die Misse ist ein steter Begleiter des oberen Buntsandsteinplateaus in der niederschlagsreichen Schwarzwaldzone. Das topographische Bild ist eine versumpfte Fläche von oft weiter Ausdehnung am oberen Ende eines Wasserlaufes, der mit einer sanft ansteigenden, fast ebenen Mulde auf das Plateau übergreift. Die ziemlich ebene Lage, die stagnierende Nässe über dem undurchlässigen Untergrund und eine ganz charakteristische Flora[3] geben der Misse ihr typisches Gepräge. Die Unterlage bildet ein dichtgelagerter, schwerer, zäher, undurchlässiger Letten. Bei solchen Böden geht in einem feuchten Klima infolge des hohen Wassergehaltes, der geringen Durchlüftungs- und Erwärmungsfähigkeit die

---

[1] Vergl. Erläuterungen zu Blatt Gengenbach 1884, dann ausführlicher: Blatt Hornberg—Schiltach 1896.

[2] Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte des Kgr. Württbg. Blatt Baiersbronn. S. 78. 1909.

[3] Näheres siehe M. BRÄUHÄUSER in: Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte d. Kgr. Württbg. Blatt Simmersfeld von M. BRÄUHÄUSER und A. SCHMIDT S. 49.

Verwesung der organischen Stoffe in Fäulnis über. Eine Rohhumusanhäufung tritt ein, welche meist noch viel mächtiger ist wie beim Ortstein und stellenweise zur Hochmoorbildung neigt. Unter dem Rohhumus folgt wie beim Ortstein eine ausgebleichte Zone, die aber in eine lebhaft rotgelb gefärbte Zone und schließlich in die Farbe des normalen oberen Buntsandsteins übergeht. Darin liegt der Unterschied. Bei der Ortsteinbildung findet durch die Humussäuren eine Stoffumlagerung innerhalb des Bodens statt. Die in der oberen Bodenschicht in Lösung gebrachten Stoffe werden in der darunterliegenden wieder ausgeschieden. Die grobsandige Struktur des Bodens ermöglicht diesen Vorgang. Die Bleichsandbildung der Missen dagegen ist eine reine Auslaugungserscheinung nach oben zu. Die von den Humussäuren in Lösung gebrachten Stoffe haben nur die Möglichkeit in die oben zwischen Bleichsand und Rohhumus zirkulierenden Wasser zu diffundieren und von ihnen fortgeschafft zu werden. Die Entwässerungsgräben der Missen sind oft mit rotem Schlamm ausgelegt. Es ist das von der Humussäure reduzierte und dadurch löslich gemachte Eisen, welches durch die Berührung mit Luft wieder ausgefällt wird.

Allein schon aus der Vegetation zu schließen ist die Misse weit mehr von Temperatur und Regenmenge abhängig als der Ortstein. Aber eine klimatische Notwendigkeit ist sie trotzdem nicht immer. Schon frühe[1] wurde die Entstehung durch z. T. lokale Ursachen erkannt.

VI. Ursachen der Ortsteinbildung.

In dem Kapitel über die Natur der Ortsteinbildung ist dargelegt worden, daß die Humusform im letzten Grunde abhängig ist von den variabeln Faktoren Wärme und Feuchtigkeit, ferner daß die ungünstige Verschiebung der beiden Faktoren, welche die Rohhumusbildung zur Folge hat, entweder von dem Klima herrührt oder von einer unzweckmäßigen wirtschaftlichen Tätigkeit des Menschen. Beweise für diese beiden Möglichkeiten geben die Untersuchungen von P. E. Müller[2] und Emeis[3] und sie sind die Ursachen der Ortsteinbildung. Auch für den Schwarzwald müssen wir zur

---

[1] Über die Beschaffenheit, Entstehung und Kultivierung der Missen, von Sponeck. Moser's Forstarchiv. 30. Bd. 1807. Die Versumpfung der Wälder von Bühler 1831.

[2] Natürliche Humusformen.

[3] Siehe im Literaturverzeichnis die zahlreichen Abhandlungen von Emeis.

Erklärung des Ortsteinvorkommens diese beiden Ursachen annehmen. Den Charakter einer rein klimatischen Ursache zeigen am entschiedensten die Bildungen der Kare und Karriegel. Das ausnahmslose Vorkommen derselben an jedem der Orte, die mächtige Entwicklung, die hier ihren Höhepunkt erreicht, die uralte, von jeder Kultur verschonte, auf die Eiszeit zurückweisende Vegetation und die stark entwickelten Moorbildungen legen diesen Schluß nahe. Außerdem kommen noch vorzugsweise in Betracht die Nordhänge und Höhenlagen. Inwieweit hier jedoch bereits Eingriffe des Menschen sich geltend machen, ist heutzutage schwer — wenn nicht gar unmöglich — zu sagen und bedarf einer weit eingehenderen Untersuchung, als die Zeit sie mir erlaubte. Die Mehrzahl der übrigen Vorkommen dürfen wir der Tätigkeit des Menschen zuschreiben. Dazu berechtigen uns die Waldgeschichte des Schwarzwaldes, das rasche Wechseln ortsteinführender und -freier Plätze auf kleinem Raume und vollständige Fehlen auf Böden, die alle dieselben Verhältnisse aufweisen, und schließlich die Erfahrungen der heutigen Forstwirtschaft, die in Erkenntnis der begangenen Fehler in der wirtschaftlichen Behandlung des Waldes die Natur wieder mehr als früher zur Geltung kommen läßt.

Mehr wie in den anderen Ortsteingebieten stehen uns im Schwarzwald geschichtliche Aufzeichnungen zur Verfügung, die von O. Feucht in seiner interessanten Abhandlung[1]: „Zur Vegetationsgeschichte des nördlichen Schwarzwaldes, insbesondere des Kniebisgebietes" zusammengestellt ein anschauliches Bild der Waldgeschichte des oberen Murgtales gewähren. Ich beschränke mich darauf, aus der genannten Abhandlung nur die Angaben zu entnehmen, die als Ursachen der Ortsteinbildungen in Betracht kommen können.

Der ums Jahr 1140 entstandene Codex Reichenbachensis erwähnt verschiedene Viehhöfe und Almen des Klosters Reichenbach im Murgtal. Eine der Almen lag 950 m ü. d. M. in den sogenannten Mehlplätzen, die um 1800 noch kahle Weideflächen waren, heute aber bewaldet sind. Die Hänge des genannten Ortes tragen Ortstein, die Ebene selbst ist mit Rohhumus überdeckt und missig. Im Mittelalter finden wir ausgedehnte Harzrechte, Viehweide und Holznutzung. Im Jahr 1617 wurde das Harzrecht für Baiersbronn wegen des hohen Schadens beschränkt auf „die tieffen Thäler, Grinden und ohngelegenen Orte, darauß man das Holtz sonst zu

[1] Jahreshefte d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württbg. 1907. S. LVII.

keinem andern Nutzen bringen kann.“ Sebastian Münster sagt in seiner 1544 erschienenen Kosmographie: „Also findest Du bey ursprung des Wassers Murg, nemblich hinder Kniebis, das sich des Volck mit hartz abläsen und klauben ernehret. Dann do findt man zwey oder drey Dörffer, deren einwoner alle jar 200 und etlich mehr centner hartz von den Thannbäumen samblen und gehn Straßburg zu verkauffen bringen.“ Großen Schaden richtete die Waldweide und das damit verbundene Weidbrennen an. Gegen letzteres wendet sich 1536 „die Floß- und Holtzordnung am Schwarzwald“, dann die Forstordnung von 1614 und schließlich eine solche von 1748. Dort heißt es Seite 92: „Nachdeme die Erfahrung gelehret, daß sowohl durch das Vieh-Wayd-brennen, sonderlich auf dem Schwarzwald, die meisten Exzesse entstehen, und dadurch schon viele 1000 Morgen Walds abgetrieben worden; als auch durch die von denen Vieh-Hirten aufmachende Feuer die Wälder öfters angesteckt und dadurch muthwilliger Weise ein fast unersetzlicher Schaden verursacht worden ....“ etc. Mit Recht nimmt O. Feucht an, daß die Grinden einst größtenteils bewaldet waren und verlegt ihre Entwaldung mit nachfolgender Moorvegetation in diese Zeit. Wenn er aber annimmt, daß im östlichen Schwarzwald, wo die Niederschlagshöhe viel geringer ist, die Missen sich nicht in dem Maße ausdehnen konnten, wie im Kniebis-Hornisgrindegebiet, so dürfte dies den Tatsachen nicht ganz entsprechen. Denn wir haben im vorhergehenden darauf hingewiesen, daß die Missen im Horizont des oberen Buntsandsteins, also gerade im östlichen Schwarzwald, ihre Hauptentwicklung erreichen. Ausschlaggebend ist nämlich die geognostische Unterlage. Mit dem 18. Jahrhundert begann der berühmte Holländerholzhandel, eine rücksichtslose Ausschlachtung der Murgtalwälder. Zeitgenössische Berichte erzählen: „Gegen die sonstige Gewohnheit auf dem Schwarzwald sind diese Waldungen schlagweis abgetrieben worden, weil sie sämtlich von alters her zum Harzen angebrochen waren .... und in den meisten mehr Holz zu Boden gelegen als noch gestanden hatte.“ Jägerschmid berichtet: „Was nicht zu Holländerholz sich eignete, wurde zu Gemeinholz verarbeitet, und die schwächeren Stämme zu Floßstangen und Floßwieden benützt: das fehlerhafte schwere Holz mußte zu Sägklötzen und der Abraum zu Feuerholz hergerichtet werden; was übrig blieb, war die Beute des Aschenbrenners. Damit aber nicht genug. Im folgenden Jahre durchzog eine zahlreiche Rindviehherde den mit üppigem Gras bedeckten Schlag.“ Im Jahr 1782 vernichtete ein Waldbrand auf dem Kniebis ca. 1000 Morgen

Wald, und im Jahre 1800 zerstörte ein Waldbrand, der 17 Tage dauerte, mehr als 7000 Morgen Wald, der hauptsächlich aus dem Jungwuchs der vorher von den Holzhändlern abgeholzten Flächen bestand. Genauen Aufschluß über die einzelnen abgebrannten Waldungen und deren vorherigen Zustand finden wir in dem Bericht über die 13. Versammlung des Württbg. Forstvereins in Freudenstadt 1894[1]. Die dort einzeln angeführten Waldungen weisen heutzutage starken Ortstein auf. Aus dem Bericht entnehmen wir aber auch, daß schon damals große Flächen „in Heideberg und Misse“ und aus „holzlos gewesenen und auch in Zukunft unbrauchbar bleibenden, zu nassen oder aus Felsen bestehenden Plätzen“ bestanden. Daraus und aus der Tatsache, daß der Ortstein nicht minder häufig an Örtlichkeiten auftritt, die von keiner derartigen Katastrophe heimgesucht wurden, dürfen wir schließen, daß der große Brand vielleicht nur zum kleineren Teil die Ortsteinursache bildet. Es dürfte auch anzunehmen sein, daß die durch einen großen Waldbrand bewirkte äußerst intensive Düngung mit Pflanzenasche einer Bildung von Rohhumus auf lange Zeit entgegenwirkte.

Den aktenmäßigen Nachweis der Verschlechterung des Bodens und der dadurch herbeigeführten Ortsteinbildung, verursacht durch wirtschaftliche Fehler, gibt Fr. Hoffmann in dem wertvollen Aufsatz[2]: Bodenbearbeitung und künstliche Düngung in Forchen-Krüppelbeständen des württembergischen Schwarzwaldes. Die bis in das Jahr 1819 zurückreichende Bestandesgeschichte ergibt die unumstößliche Tatsache: Je länger der Boden unter dem lichten Forchenbestand der Aushagerung ausgesetzt war, und je weniger Individuen von einer anderen Holzart zwischen der Forchenkultur zu finden sind, um so schlechter ist der Bestand. Ums Jahr 1854 wird in der Bestandesbeschreibung zum erstenmal die Heide erwähnt. Nach einem starken Durchhieb im Jahre 1859 und nach 20jähriger Lichtstellung hatte die Heide und das Sumpfmoos an dem steilen Westhange derart überhand genommen, daß im Jahre 1899 die Heidesträucher an vielen Stellen höher waren als die 20jährigen Forchen. Bodeneinschläge, die im Jahre 1899 Fr. Hoffmann machen ließ, ergaben überall Ortsteinbildungen. Ähnliche Beobachtungen, wie hier am Rosenberg im Murgtal, lassen sich allerorts im Schwarzwald machen.

---

[1] Der Waldbrand im Freudenstädter Forst i. J. 1800. Von Forstmeister Nagel in Freudenstadt.

[2] Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1905. S. 297.

Die gleichen Ursachen, die westlich der Murg zu Ortsteinbildungen führten, haben östlich der Murg die Entstehung der Missen veranlaßt. Angriffspunkte für die klimatischen Einwirkungen waren stark tonige Lagen, oder durch die Oberflächengestaltung bewirkte Wasseransammlungen und Bodenzusammenschlämmungen. Bei der so günstigen Bodenbeschaffenheit des oberen Buntsandsteins bedurfte es jedoch meist menschlicher Eingriffe, welche die Bodentätigkeit zum Stillstand brachten. Auch hier sind wir in der glücklichen Lage, geschichtliche Aufzeichnungen zu besitzen, welche A. Pfister in dem interessanten Aufsatz[1]: „Die Geschichte des Altensteiger Kirchspielwalds" veröffentlichte. Die aus 7 Gemeinden bestehende Kirchspielsgenossenschaft, gegründet ums Jahr 1200, hatte anfänglich unbeschränkte Holz- und Weidenutzungsrechte. Die dadurch bedingte Waldverwüstung und der sich fühlbar machende Schaden führten von seiten des Staates zu immer schärferen Bestimmungen über die Nutzung, bis der letztere im Jahre 1830 die Berechtigungen durch Waldverteilung ablöste.

Über die mutmaßlichen Ursachen der Missebildung hatte man schon früh richtige Ansichten. Als solche gibt Sponeck[2] an: „Schlecht geführte Wirtschaft, vorzüglich zu lichtes Aushauen in Nadelhölzern auf hohen Gebirgen — möchte wohl eine der wichtigsten Ursachen solcher Erscheinungen sein, in Verbindung mit anderen folgenden: Wenn dem Wind der Eingang geöffnet wird, — durch Unterbrechung des nötigen geschlossenen Zustandes der Waldungen. Wenn kein sogen. Mantel beim Abtrieb des Nadelholzes zweckmäßig und auf die Lage nach der Weltgegend und anderen Umständen — passend angebracht und erhalten wird. Wenn in solchen Gegenden die Vermischung des schützenden Laubholzes, vorzüglich an Rotbuchen, Eichen etc. künstlich durch Aushauen verhindert wird. Kurz, wenn der Wald in hoher Gegend nicht in solchem Zustand erhalten wird: daß natürlicher hoffnungsvoller Anflug und Aufschlag möglich ist. — Dann tritt der Fall von obiger schädlicher Folge ein." Weiter hat er die richtige Beobachtung gemacht, „daß je mehr Bäume auf einer solchen Misse sich befinden, desto weniger Wasser vorhanden ist. Da aber, wo kein Holz steht, ist oft und meist der Sumpf am größten." Folgerichtig vergleicht er an anderer Stelle die Bäume

---

[1] Besondere Beilage des Staatsanzeigers für Württemberg. 1909. No. 1 u. 2.

[2] Über die Beschaffenheit, Entstehung und Kultivierung der Sümpfe (Missen) in Gebirgsforsten etc. Von Herrn Reichsgrafen von Sponeck. Moser's Forst-Archiv. 30. Bd. 1807.

mit natürlichen Pumpmaschinen, die eine zu große Wasseransammlung verhüten. Ähnliche Erfahrungen mögen dem Vertrag von 1560 zugrunde liegen, welcher dem Institut der Viermänner des Kirchspielwaldes vorschreibt[1]: „sie sollen das Holz nicht an einem Ort auszeichnen, daß es eine Platte gibt".

In vielen Fällen wird die früher im Schwarzwald allgemein übliche Plenterwirtschaft die Ursache der Ortsteinbildung sein. Die Nachteile dieses Wirtschaftsbetriebs hat gleichfalls Sponeck[2] für den Schwarzwald sehr eingehend beschrieben. Für die Ortsteinbildung kommt besonders die Verlichtung und nachteilige Veränderung des Bodens in Betracht. „Die sogen. Femelwirtschaft", sagt Sponeck[3], „wurde ohne alle guten Grundsätze und ohne Vorsichtsregeln betrieben. Die Sturmwinde rissen ganze Strecken stark ausgelichteter oder nicht gegen die rechte Weltgegend angehauener Wälder nieder."

Über den Einfluß der Holzarten, sei es in reinen oder gemischten Beständen, ist bis jetzt noch wenig Sicheres bekannt. Nach den genannten Arbeiten von O. Feucht und A. Pfister waren vom Mittelalter ab die Nadelhölzer in den höheren Lagen — 700 m ü. d. M. — vorherrschend, während in den Tälern und südlichen Hängen Mischwaldungen, wie auch reine Buchen- und Eichenwälder sich vorfanden. Irgendein ursächlicher Zusammenhang mit dem Ortstein wird in der Regel nicht nachzuweisen sein, am ehesten noch bei der Forche. Man kann nur allgemein sagen, daß im Schwarzwald die Nadelhölzer die Versaurung des Bodens begünstigen, die Laubhölzer, namentlich Buche und Eiche, einer solchen entgegenwirken. Die Beobachtung lehrt, daß gerade für den Schwarzwald die Buche ein ausgezeichnetes Bodenschutzholz ist. Bodenschutz ist aber die erste Forderung im Kampf gegen den Ortstein. Genau die gleiche Beobachtung hat schon von Sponeck gemacht. In seiner Abhandlung „Über den Zustand und die Bewirtschaftung des Neuenbürger Oberforsts" äußert er sich folgendermaßen[4]: „Die Ebenen, auch viele mitternächtige Abhänge haben guten Boden, obenauf eine Schicht Dammerde, mehr oder weniger, je nachdem viel oder weniger Laubhölzer, besonders Rotbuchen, darauf stehen, und je nachdem viel Holz darauf

---

[1] A. Pfister: a. a. O. S. 10.

[2] von Sponeck: Über den Schwarzwald. Heidelberg 1817.

[3] von Sponeck: Über den Zustand und die Bewirtschaftung des Neuenbürger Oberforsts. Moser's Forstarchiv. 30. Bd. 1807. S. 43.

[4] von Sponeck: Über den Zustand und die forstl. Behandlung des Neuenbürger Oberforstes im württ. Schwarzwald. Moser's Forstarchiv. 1807. 30. Bd. S. 19.

verfault ist; unter diesen Schichten — Sand; — und unter diesem meist Letten. Auf den höchsten Gegenden ist der Boden missigt, torfartig — mit weniger Sand gemischt, — im ganzen mager, für eine gute gesunde Vegetation nicht tauglich. Wo das Laub liegen bleiben und verfaulen kann, ist der Holzwuchs bei jeder Lage gut. Man darf den Satz annehmen: daß solange noch Holz (Reisig, Stöcke etc.) auf dem Schwarzwald in den Wäldern verfault, so lang wird eine gute Vegetation — und große Vollkommenheit der Stämme teils Orten statthaben — und wenn dieses aufhört — und z. B. kein Laub und Holz mehr liegen bleibt — so wird ein großer Unterschied sich zeigen.“ Nach Graner[1] beträgt der Anteil der Holzarten im oberen Murggebiet: Tanne 30 %, Fichte 52 %, Kiefer 17 %, Laubholz nur 1 %. Zwischen Fichte und Buche besteht zweifellos ein Mißverhältnis. Unter Fichte versauert der Boden am leichtesten, unter Buchen finden wir meist günstige Bodenbeschaffenheit. Unter Buchen hat man im Schwarzwald noch nie Rohhumusansammlungen, Bleichsand oder Ortsteinbildungen angetroffen, um so öfter aber unter Fichten. A. Sauer[2] schreibt diese günstige Wirkung der Buche dem kalkreichen und vergleichsweise mit der Fichte und Kiefer schnell verwitterndem Laube zu. Nach meiner Ansicht dürfte mehr ins Gewicht fallen die starke Beschattung des Bodens, die meist lückenlose Überdeckung desselben durch das abgefallene Laub und die langsame Zersetzung des letzteren; Umstände, die sehr geeignet sind, Wärme, Feuchtigkeit und Feinerde — die Vorzüge eines guten Mullbodens — dauernd zu erhalten. Interessante Lokalstudien über die Wechselbeziehungen zwischen Ortstein und Forstwirtschaft hat Oberförster Ramm in Calmbach unter dem Titel[3]: „Bestandesverjüngung auf den vielfach zu Rohhumus- und Ortsteinbildung neigenden Böden der Buntsandsteinformation des württ. Enzgebiets“ veröffentlicht.

VII. Alter des Ortsteins.

Mit der Frage nach den Ursachen des Ortsteins ist zugleich die Frage nach dem Alter desselben gegeben. Die Untersuchungen des nordischen Bodens durch Emeis und Müller lassen keinen Zweifel darüber, daß die Ortsteinbildungen Jütlands z. T. uralt sind. Die dortigen Hünengräber enthalten als Baumaterial Heidetorf und Bleich-

[1] Der Schwarzwald von Graner. Forstwiss. Centralblatt 1897.

[2] Jahreshefte d Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württbg. 1905. S. XI.

[3] Bericht üb. d. 23. Versammlung des Württ. Forstvereins zu Neuenbürg. 1908.

sand. Nach einer Notiz in dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch 1908. 27. Bd. Ergänzungsbd. I über den westfälischen Ortstein stehen die Mauern eines römischen Kastells auf solchem. Ob die Bildungen des Schwarzwaldes im Alter an die Jütlands heranreichen, kann mangels bestimmter Anhaltspunkte nicht entschieden werden. Den äußeren Umständen nach zu schließen sind die ältesten, wohl in die vorgeschichtliche Zeit fallenden Vorkommen jene der Kare, Karriegel, der auf den Grinden und an den Nordhängen gelegenen, soweit ihre Ursache eine klimatische ist. Die Bildungen der Ost-, Süd- und Westhänge aber, soweit sie menschlicher Tätigkeit ihren Ursprung verdanken, haben mit dem frühen Mittelalter ihren Anfang genommen und dauern bis heute fort. Zeitabschnitte, die sich durch besonders reichliche Ortsteinbildungen auszeichnen, veranlaßt durch Kahlhiebe und Brände, lassen sich nicht nachweisen. Gewisse Anhaltspunkte geben folgende Tatsachen: Im Granitboden des Hahnenbronn im Schönmünztal sind an einem steilen Südwesthang durch Windwurf mächtige Wurzelstöcke aus dem Boden gehoben, von denen manche Ortsteinbrocken zeigen. Der Bestand mag der I./II. Bonität angehört haben. Jungwuchs und Anflug ist überall vorhanden und gedeiht kräftig. Dazwischen findet sich die Heidelbeere reichlich. Zur Zeit der Bestandesgründung, also vor ca. 100 Jahren, hatte sich die Ortsteinbildung hier sozusagen bereits überlebt. Die Bodenverhältnisse mußten sich wieder wesentlich gebessert haben.

Von Bedeutung ist ein ganz lokales Vorkommen beim Orte Huzenbach[1] im Murgtal. Kommt man aus dem Dobelbachtal gegen Huzenbach, so führt der Weg über einen Gneishügel mit Hofbesiedlung und Wiesenbau. Der Kamm des Hügels trägt ein schmales, langgestrecktes Band von Hochterrassenschotter, in den der Fahrweg sich bis zu 1 m Tiefe eingeschnitten hat. Kurz bevor der Weg den Schotter verläßt und sich in stärkerem Gefäll zu Tale wendet, fällt an der linken Wegböschung die rote Färbung des Untergrundes auf. Beim Nachgraben ergab sich das typische Profil eines Ortsteins, welcher der Struktur nach früher stark verfestigt, jetzt ziemlich mürbe war. Das betreffende Grundstück ist eine wohlgepflegte Wiese unmittelbar neben einem alten Wohnhaus. Die aus den Tälern terrassenartig aufsteigenden, sanft gerundeten Granit- und Gneishügel mit ihren fruchtbaren Böden wurden bei der Besiedlung des Schwarzwaldes stets bevorzugt. Bei Huzenbach erreicht

[1] In der Karte nicht eingetragen.

diese Formation eine besondere Ausdehnung, und aus dem Schenkungsurkundenbuch des Klosters Reichenbach wissen wir, daß letzteres hier schon im 12. Jahrhundert Viehhöfe besaß. So weit zurück können wir die Bildung verlegen. Nach den Jahren von 1755 ab nahm die Besiedlung des oberen Murgtales einen solchen Aufschwung[1], daß der fragliche Boden sicher Kulturland wurde und eine Ortsteinbildung nicht mehr möglich war. Eine zweite Beobachtung von Ortstein unter landwirtschaftlich benütztem Boden, jedoch von nicht mehr so guter Erhaltung machte ich beim Abstieg vom Rinkenkopf nach der Murgbrücke bei Baiersbronn. Zur Lösung der Altersfrage wäre es lohnend, die Terrassen des Murgtales nach weiteren Ortsteinvorkommen abzusuchen.

Einige Anhaltspunkte für das sehr wehselnde Alter der Heideberge und Missen geben uns die Aufzeichnungen C. W. Bühler's[2]. Über die Heideberge berichtet er: „Sie waren früher, wie sich fast überall durch alte Stöcke, Wurzeln und sonstige Bestandesreste nachweisen läßt, bewaldet, und zwar meist mit Eichen. Aber üble Wirtschaft vor alten Zeiten, starkes Abrechen des Laubes, am allermeisten aber außerordentlich starke ungestörte Beweidung mit einer Menge Vieh von allen Gattungen haben diese Berge holzlos gemacht.“

Von den Missen sagt er: „Daß dieses Übel nicht von jeher so war, ja daß es sich sogar in der Alterszeit der noch vorhandenen Stämme gebildet und nach und nach vergrößert hat, dies beweisen nicht nur die jetzt noch kümmerlich vegetierenden Stämme oft von der höchsten Stärke, sondern noch mehr die alten Stöcke, die Zeuge sind von einem vormals vollkommen geschlossenen Bestand.“ Die Ursache der Missebildung schreibt er allzustarkem Lichten zu mit den Folgeerscheinungen des Versauerns und Verdichtens des Bodens. An einer anderen Stelle sagt er[3]: „Seit sich die jetzt lebenden Menschen und ihre Väter denken, sind diese Waldstrecken immer so gewesen, nur daß die Forren immer mehr einbrechen und lichter werden, und daß sich die Vermoorung und Versumpfung immer weiter und allmählich auch in die Abhänge hinunter verbreitet. Höchst wahrscheinlich waren in noch viel älteren Zeiten auf solchen Plateaus . . . mehrere Missen, die sich . . . immer vergrößert und endlich ganz vereinigt haben. Haben Windstürme . . . ganze Bestandesstrecken nieder-

---

[1] Über die Besiedlung des württbg. Schwarzwaldes, insbesondere des oberen Murgtales von Hartmann. Württbg. Jahrbücher für Statistik u. Landeskunde. 1893.

[2] C. W. Bühler: Die Versumpfung der Wälder. Tübingen 1831.

[3] A. a. O. S. 39.

geworfen, so wurde der jetzige Zustand nur beschleunigt, und wir finden auch in tiefer vermoorten Stellen Überreste eingebrochener Bestandesmassen genug, um diese Idee bewahrheiten zu können." Von den „sämtlich[1] an der Schönmünzach gelegenen Waldungen, vom Wilden See an auf der rechten Seite heraus bis an den Kleinen Hahnberg und links heraus bis an den Leintopf" wird im Jahre 1778 bei Errichtung des Forstetats gesagt, daß „$^1/_3$ davon in Heideberg und Misse bestehe", und weiter unten wird von „jeher holzlos gewesenen und auch in Zukunft unbrauchbar bleibenden, zu nassen oder aus Felsen bestehenden Plätzen" gesprochen. Sponeck sagt an anderer Stelle[2]: „In den meisten dieser Plätze findet sich mehr oder weniger ausgebildeter Torf." Man könnte sich heutzutage wundern, daß in den zahlreichen alten Berichten nirgends von Ortstein die Rede ist, obgleich zu damaliger Zeit der Bodenbeschaffenheit große Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Bühler teilte die Böden in 5 Bonitäten ein und gibt von den beiden letzten Bonitäten folgende Beschreibung[3]: „IV. Klasse: Schlecht; keiner oder ganz wenig versauerter Humus, rauher Sand fast ohne Beimischung, felsigter oder auch bindend-lettiger undurchlassender Grund; schon in geringer Tiefe vorkommend. — V. Klasse: Ganz schlecht; gar keinen oder gänzlich versauerten Humus, mit ganz rauhem Sand ohne bemerkliches Bindemittel, das sich schon abgeschwemmt oder auf das unterliegende Ton- oder unzerklüftete Sandsteinlager niedergeschlagen hat." Auch ein spezielles Bodenprofil der Heideberge beschreibt er[4]: „Der Boden solcher Heideberge besteht aus einer versauerten unbedeutenden Humusschicht von schwarzer Farbe mit Quarzsandkörnern vermischt, darunter Sand mit weniger oder gar keiner bindenden Beimischung, bei einer mehr oder weniger zerklüfteten Sandsteinschichte." Man verkannte demnach völlig seine Natur und rechnete ihn zum Buntsandstein.

Auf Grund der vorstehenden Untersuchungen ist der Schluß berechtigt, daß der größere Teil der Ortstein- und Missebildungen des oberen Murgtales auf die großen Waldverwüstungen zurückzuführen ist, welche im frühen Mittelalter begonnen und im Jahre 1800 mit dem Waldbrand im Freudenstädter Forst ihr Ende gefunden haben, und daß nur ein kleiner Teil als die natürliche Folge klimatischer

---

[1] Nagel a. a. O. S. 34.

[2] von Sponeck in Moser's Forstarchiv. 30. Bd. S. 119.

[3] C. W. Bühler a. a. O. S. 18.

[4] C. W. Bühler a. a. O. S. 26.

Einwirkungen sich darstellt. Bei der allgemeinen Kalkarmut der Schwarzwaldböden hat sich die Raubwirtschaft bitter gerächt. Waren ehedem die Laubhölzer durchweg den Nadelhölzern reichlich beigemischt, so schlugen die Wiederanbauversuche nach dem Brande vollständig fehl infolge der Rohhumusbildungen und Versaurung des Bodens. Die ungünstigen Folgen reiner Nadelholzbestände dauern bis heute an. Fichte, Forche und Tanne vermögen der Versaurung des Bodens keinen Einhalt zu tun und die Ortsteinbildung nimmt auch jetzt noch ihren Fortgang. Heute, wo der Ortstein und seine schädlichen Wirkungen auf die Forstwirtschaft erkannt sind, beschäftigen sich Forstleute und Geologen mit der Ortsteinfrage und den verwandten kulturschädlichen Erscheinungen. Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Fragen wird derjenige ermessen können, der die großen ertragsarmen Flächen im Schwarzwald kennt. Mit Recht dürfen wir den Schwarzwald von allen Ortsteingebieten als das interessanteste bezeichnen, weil er in den Rohhumus-, Ortstein- und Missebildungen die mannigfaltigsten Erscheinungen aufweist und daran eine Reihe historischer Erinnerungen knüpft. Von ihm dürfen wir auch mit Zuversicht die Lösung aller noch offenstehender Fragen erwarten.

Literatur.

Albert, R., Beitrag zur Kenntnis der Ortsteinbildung. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Juni 1910.

Aschan, O.: Die Bedeutung der wasserlöslichen Humusstoffe (Humussole) für die Bildung der See- und Sumpferze. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Bd. 15. 1907.

Baumann, A.: Untersuchungen über die Humussäuren. Mitteil. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt. Heft 3. 1909.

Biedermann: Ortstein und Raseneisenstein. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Bd. VIII. 1876.

Bühler, A.: Wasservorrat und Wasserbewegung im Waldboden. Ber. über die 23. Vers. des Württemb. Forstvereins in Neuenbürg. 1908.

Bühler, E. C. W.: Die Versumpfung der Wälder etc. mit besonderer Hinsicht auf den Schwarzwald. Tübingen 1831.

Burckhardt, H.: Säen und Pflanzen (Ortsteinkultur S. 296). 4. Aufl. 1870.

Daube, W.: Das naturgemäße Zurückweichen des Waldes in Schleswig-Holstein. Forstl. Blätter. 1881, Januar.

Ebermayer, E.: Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Berlin 1873.

Emeis: Waldbauliche Forschungen. Berlin 1876.

— — Über das naturgemäße Zurückweichen des Waldes in Schleswig-Holstein. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1881, April.

— — Über Bildung und Kultur des Ortsteins. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1886. August.

— — Zur Aufschließung des Ortsteins durch Entwässerung. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1899, Dezember.

Emeis: Über Heidebodenanalysen. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1901, August.
— — Über ungünstige Einflüsse von Wind und Freilage auf die Bodenkultur. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1902, Dezember. 1903, Dezember. 1905, November. 1907, Januar.
— — Die Ursachen der Ortsteinbildung und ihr Einfluß auf die Landeskultur Schleswig-Holsteins. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1908, Januar.
— — Außerdem verschiedene Veröffentlichungen in dem Vereinsblatt des Heidekulturvereins für Schleswig-Holstein.
Emmerling: Untersuchung über verschiedene Humusbodenarten und deren Verhalten zu Wasser. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1883, März.
Feucht, O.: Zur Vegetationsgeschichte des nördlichen Schwarzwaldes, insbes. des Kniebisgebietes. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. 63. Bd. 1907.
Früh, J. und C. Schröter: Die Moore der Schweiz. Beiträge z. Geol. d. Schweiz. Berlin 1904.
Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg im Maßstab 1 : 25 000. Herausgeg. vom K. württemb. Statist. Landesamt.
No. 79. Blatt Simmersfeld mit Erläuterungen von M. Bräuhäuser und A. Schmidt. 1908.
„ 80. Blatt Stammheim „ „ „ A. Schmidt. 1909.
„ 91 u. 104. Blatt Obertal—Kniebis mit Erläuterungen von K. Regelmann. 1907.
„ 92. Blatt Baiersbronn mit Erläuterungen von K. Regelmann. 1908.
„ 93. „ Altensteig „ „ „ M. Schmidt. 1908.
„ 94. „ Nagold „ „ „ „ „ 1909
„ 105. „ Freudenstadt „ „ „ M. Schmidt u. K. Rau 1906.
„ 129. Blatt Schramberg „ „ „ M. Bräuhäuser und A. Sauer. 1909.
Graner, F.: Der Schwarzwald. Forstwiss. Centralbl. 1897.
Hartmann: Über die Besiedlung des württembergischen Schwarzwaldes, insbes. des oberen Murgtales. Württemb. Jahrb. f. Statistik u. Landeskunde. 1893.
Helbig, M.: Ortsteinbildungen im Gebiete des Buntsandsteins. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 1903. Heft 5.
— — Über Ortstein im Gebiete des Granits und Zur Entstehung des Ortsteins. Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1909. Heft 1 u. 2.
— — Einwirkung von Kalk auf Tannentrockentorf. Forstwiss. Centralbl. 1910.
Hofmann, Fr.: Bodenbearbeitung und künstliche Düngung in Forchenkrüppelbeständen des württembergischen Schwarzwaldes. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1905, September.
König: Über das Absorptionsvermögen humoser Medien. Landw. Jahrb. 11. Bd. 1882.
Kraft: Über Ortsteinkulturen. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1891. Heft 12.
Lemke: Über die Ortsteinbildungen in der Provinz Westfalen. Inaug.-Dissert. Münster 1903.
v. Lorenz, N.: Zur Bekämpfung des Ortsteins durch kulturelle Maßregeln. Centralbl. f. d. gesamte Forstwesen. 1908, Juli.
Mayer, A.: Bleisand und Ortstein. Die landw. Vers.-Stat. 58. Bd. Heft 3 u. 4.
Meyer, L.: Verteilung der mittleren Jahrestemperatur und der Jahresniederschlagssumme von 1906. Deutsch. meteor. Jahrb. f. Württemberg. 1906.
Metzger: Einiges über die Heide in Jütland und deren Aufforstung. Münden. Forstl. Hefte. 1898. Heft 13.
Müller, P. E.: Studien über die natürlichen Humusformen. Berlin 1887.
Nagel: Der Waldbrand im Freudenstädter Forst im Jahre 1800. Ber. über d. 13. Vers. des Württemb. Forstvereins in Freudenstadt. 1894.

Nikikoroff, A.: Zur Frage über die Verwitterung der Gesteine unter Mitwirkung der Humusstoffe. Referat in BIEDERMANN's Centralbl. f. Agrikulturchemie. 1909, November.

Pfister, A.: Die Geschichte des Altensteiger Kirchspielwaldes. Besond. Beilage des Staatsanzeigers f. Württemb. 1909. No. 1 u. 2.

Potonié, H.: Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Abhandl. d. K. Preuß. geol. Landesanst. u. Bergakad. Neue Folge. Heft 49. Berlin 1906.

Ramann, E.: Der Ortstein und ähnliche Sekundärbildungen in den Diluvial- und Alluvialsanden. Jahrb. d. K. Preuß. geol. Landesanst. u. Bergakad. Berlin 1885.

— — Über Bildung und Kultur des Ortsteins. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1886.

— — Bodenkunde. 2. Aufl. Berlin 1905.

Ramm: Bestandesverjüngung auf den vielfach zu Rohhumus- und Ortsteinbildung neigenden Böden der Buntsandsteinformation des württembergischen Enzgebietes. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1909.

Sauer, A.: Die Bodenverhältnisse des Gebietes zwischen Hausach, Schiltach, Schramberg und Hornberg in land- und forstwirtschaftlicher Hinsicht. Erläuterungen z. geol. Spezialkarte des Großherz. Baden, Blatt Hornberg—Schiltach.

— — Über Ortsteinbildung im württembergischen Schwarzwald. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde. in Württ. 1905.

— — Bodenkunde als Lehrfach. (Eine Erwiderung an RAMANN). Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1909. S. 526.

van Schermbeek, A. J.: Mitteilungen über den Humus. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1903.

— — Erfahrungen über die Ödlandaufforstung im Heidegebiet Nordwestdeutschlands. Notiz z. IV. Hauptvers. d. Deutsch. Forstvereins etc. 1903.

Schubert, J.: Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und im Walde und der Wärmeaustausch im Boden. Berlin 1900.

Schütze, W.: Die Zusammensetzung des Ortsteins. Zeitschr. f. Forst. u. Jagdwesen. 1874.

Senft: Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen. Leipzig 1862.

Siefert: Siehe Ber. über d. II. Hauptvers. d. Deutsch. Forstvereins zu Regensburg. 1901. S. 170.

v. Sponeck: Über die Entstehung, Beschaffenheit und Kultivierung der Sümpfe oder sogen. Missen in Gebirgsforsten etc. MOSER's Forstarchiv. 30. Bd. 1807.

— — Über den Zustand und die Bewirtschaftung des Neuenbürger Oberforsts. MOSER's Forstarchiv. 30. Bd. 1807.

— — Über den Schwarzwald. Heidelberg 1817.

Tacke: Wachstum auf Ortstein. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1906.

Tancré: Bemerkungen zu dem Artikel: Die Ursachen der Ortsteinbildung etc. von C. EMEIS. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1908, Mai.

— — Ortsteinbildungen in Holstein. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1908.

Weber: Über einen alten gutgewachsenen Rotföhrenbestand über hartem und starkem Ortstein. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1905.

Wollny, E.: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildung mit Rücksicht auf die Bodenkultur. Heidelberg 1897.

Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. 1905. Heft 2.

v. Zimmermann, K.: Über die Bildung von Ortstein im Gebiet des nordböhmischen Quadersandsteins. Leipa 1904.

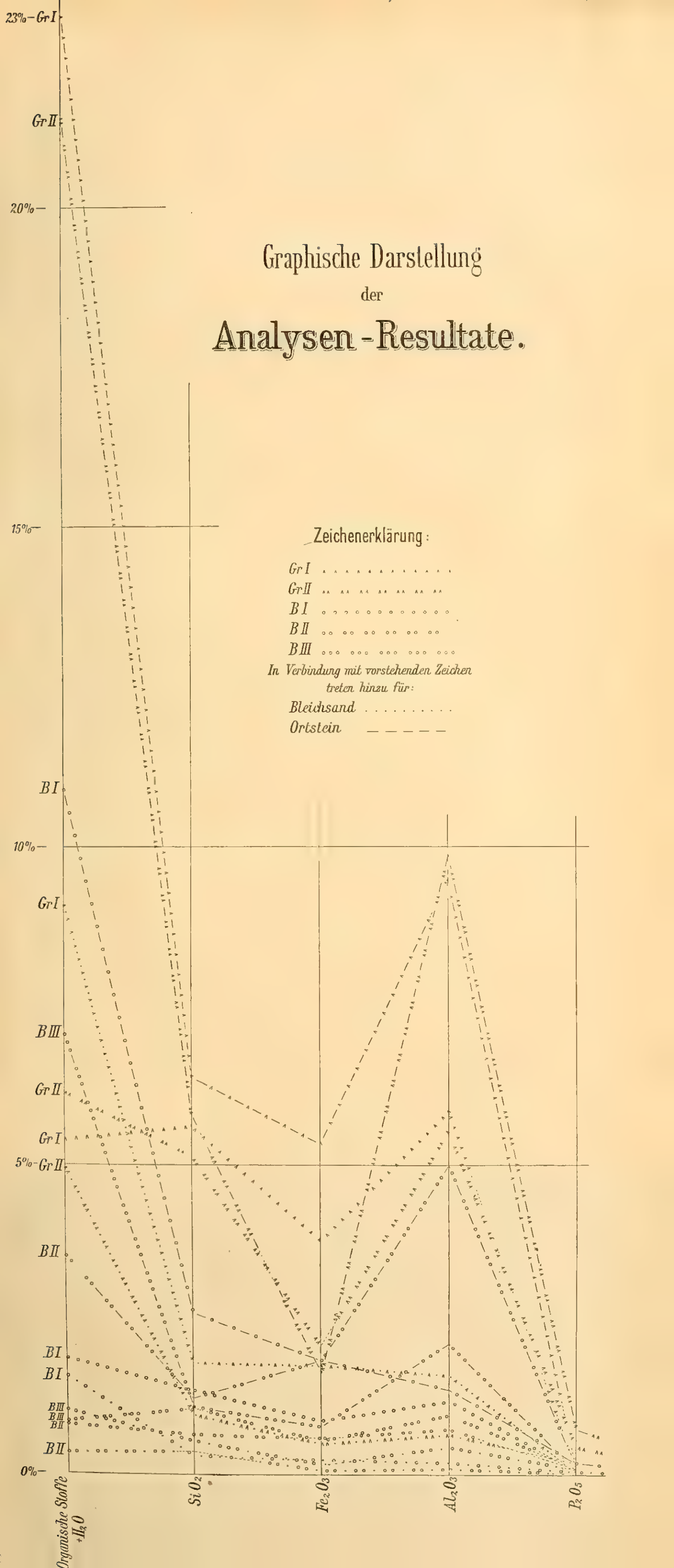
Erklärung der Tafel.

Granitortsteinprofile (vergl. S. 20).

Gr I Hahnenbronn, Schönmünztal (Bl. Obertal—Kniebis).
Gr II Moolbronn, Bl. Baiersbronn, Nordrand.

Buntsandsteinortsteinprofile (vergl. S. 18).

B I Hinterer Heinzelbergkopf (Bl. Freudenstadt).
B II Braunbergle, Rinkenteich (Bl. Baiersbronn).
B III Hummelberg—Schulhalde (Bl. Enzklösterle).


Graphische Darstellung
der
Analysen-Resultate.
Zeichenerklärung:
Gr I
Gr II
B I
B II
B III
In Verbindung mit vorstehenden Zeichen treten hinzu für:
Bleichsand
Ortstein
23% - Gr I
Gr II
20% -
15% -
B I
10% -
Gr I
B III
Gr II
Gr I
5% - Gr II
B II
B I
B I
B III
B III
B II
B II
0% -
Organische Stoffe + H_2O
SiO_2
Fe_2O_3
Al_2O_3
P_2O_5

C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.



